



Munich Personal RePEc Archive

The Erosion Effect of the Fertility Fluctuation and Soil Erosion on Elderly Supporting of Suburban Families

Zoutieding, Tieding

School of Economics, Zhejiang Gongshang University

3 October 2018

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/101626/>
MPRA Paper No. 101626, posted 15 Jul 2020 14:41 UTC

生育率波动与土地流失对城郊家庭养老的侵蚀性影响

邹铁钉

(浙江工商大学经济学院, 杭州, 310018)

内容提要: 本文运用改进 OLG 模型研究生育率波动和土地流失及其交互作用对家庭养老资源的侵蚀机制, 并利用 2000-2017 年的经济与社会发展数据测度分析人口与土地的侵蚀效应以及公共养老保险的修正作用。结果显示, 生育率下降导致人均赡养负担增加、轮养可行性降低以及赡养支持不充足。土地流失导致家庭地租收益减少、子女经济条件变差、老人生活来源失去多样性以及自养能力被削弱。因土地品质及所处地理位置的不同, 近郊级差地租损失对家庭养老的影响要大于远郊地区。土地承包经营制度的存在, 使得生育率波动和土地流失会强化彼此对家庭养老的侵蚀性影响。将低生育率和土地流失家庭纳入公共养老保险体系, 可减轻对子女和土地的依赖, 提高对老人的保障能力。家庭养老问题的解决一要积极发挥子女的作用, 适时放宽生育限制; 二要节约利用土地资源, 加强对土地承包经营权及其获益权的保护; 三要重视制度的作用, 加强公共养老保险体系建设; 四要充分发挥社区、街道、公益组织、商业保险以及孝道文化的辅助支撑作用。

关键词: 养老保险; 家庭养老; 生育率波动; 土地流失; 老龄化

一、引言

乡土社会中, 人的生育动机被“大尊尊亲, 其下能养”^①的观念所驱使。“哀哀父母, 生我劳瘁, 欲报之德, 昊天罔极”^②等基于血缘和亲缘的代际互助合作, 是维系家庭血脉延续和种族代际更迭的重要机制(Becker, 1988; Spritze, 1992)。养儿防老就是“我养你小, 你养我老”的时间接力赛, 经济学家从成本-收益角度称之为生育投资行为。

家庭为老人提供经济支持、生活照料和情感慰藉(王来华, 2000), 子女是主要的供养人和照料者(Xu, 2001)。老年生活的充裕度与舒适度取决于子女的数量、经济条件和赡养意愿。生育率下降带来两个结果, 一是增加子女负担, 二是降低轮养的可行性(王天宇, 2015)。增加教育投入、提高生育质量, 虽然可以弥补数量上的不足, 但作用有限(石智雷, 2015)。以人口增长率大于0为前提的家庭代际互助合作体系在人口老龄化面前行将末路。

随着城市化、工业化的快速推进, 背井离乡、外出谋生的人越来越多^{③④}, “父母在, 不远游”^⑤的故土乡情支离破碎(陶然, 2005), 土地荒芜、空巢家庭以及对留守老人的照料成为社会热点话题。“要发展就会有牺牲”是对转型期社会变革发展与矛盾多发的生动写照。

由于经济发展对土地需求的不断扩大, 越来越多的农业用地被转化为工业用地和城市建设用地,^⑥土地流失问题日趋严重, 传统社会“夫是田中郎、妾是田中女”^⑦的乡村图景渐行渐远。土地是家庭食物和经济来源, 失去土地意味着失去最重要的生活保障, 老年陷入贫困的风险大幅增加(马

① 戴圣(西汉):《礼记》。

② 《诗经·小雅·蓼莪》

③ 中国国家统计局, 2011:《第六次全国人口普查》, <http://www.stats.gov.cn>。

④ 杨志明, 2015:《截至2014年我国农民工达到2.74亿》,《央广网》, <http://china.cnr.cn>。

⑤ 孔子的弟子等(战国):《论语·里仁》。

⑥ 李彪, 2015:《全国每年损失约百万亩耕地, 新规划出台要求5年内年均减少土壤流失8亿吨》,《每日经济新闻》, <http://www.mrjxw.com>, 2015年11月03日。

⑦ 孟郊(唐):《织妇词》。

忠东, 2011)。

生育率下降、人口流动和土地流失依次破坏了传统家庭养老的三大支柱——轮养、共居以及自养。养老如“饮食之于口腹, 不能老无所养”^①。步入改革深水区的中国, 面对人口老龄化以及工业化和城市化扩张的多重压力, 安排好少子化和失地家庭的老年生活意义重大。

家庭养老要坚持多条腿走路, 光靠子女和土地难以保证老人获得充足的经济支持和生活照料。重视制度建设, 发展公共养老保险体系是可行途径(Kodner, 2006; 丁建定, 2013; 田北海等, 2014)。郑军(2012)认为减少人口政策和经济发展的负面影响, 为受损群体提供保障是政府的责任。公共养老保险最明显的好处是能减少老人对子女和土地的依赖(Felderer, 1992), 提高他们的经济独立性。当然, 公共养老保险还能刺激家庭对子女的人力资本投入, 十分有利于经济的长期增长(郭凯明, 2012)。

国内部分学者深入探讨了公共养老保险体系的制度补救作用和对子女与土地养老功能的替代作用(周莹, 2006; 石宏伟, 2008; 王瑞华, 2010; 张川川, 2014; 戴稳胜, 2015等)。也有部分学者从内容构成、影响因素以及历史演变角度对家庭养老的社会功能、发展趋势和存在的问题作了系统梳理(姚远, 2000; 张俊良, 2002; 张文娟, 2004; 郭庆旺, 2007; 龙方, 2007; 罗芳, 2007; 高建新, 2012; 丁志宏, 2014; 张川川, 2014; 张苏, 2015; 伍海霞, 2016)。还有部分学者从老龄化、土地流失以及人口流动角度对家庭养老面对的危机和应对策略展开了深入研究(庞丽华, 2003; 刘子兰, 2003; 刘永平, 2008; 戴稳胜, 2015)。然而, 对生育率波动和土地流失侵蚀家庭养老资源的传导机制以及公共养老保险发挥替代作用的机理展开系统论述的还比较少见, 这正是本文的工作重点和意义所在。

本文以 Samuelson (1958)、Diamond (1965)、Stark (1993) 和张川川 (2014) 的研究为基础, 构建改进 OLG 模型从理论层面剖析生育率下降和土地流失对传统家庭养老的破坏性影响及其传导机制, 并利用 2000-2017 年的数据对人口与土地的侵蚀效应以及二者交互作用对家庭养老资源的侵蚀性影响进行模拟测度和多情境比较, 预期所得政策启示为: 公共养老保险之所以能发挥替代子女和土地的养老保障作用, 是因为它能将家庭内部的互助合作扩展至全社会, 单个家庭的养老风险在整个系统的集成综合中被消化掉。

文章后续结构安排为, 第二部分为文献综述, 第三部分为基础模型与假设, 第四部分为人口侵蚀效应的分类测度与多情境比较, 第五部分为土地侵蚀效应的分类测度与多情境比较, 第六部分为人口与土地对家庭养老的交互影响, 第七部分为公共养老保险对侵蚀效应的修正作用, 第八部分为参数校准、数值模拟与差异讨论, 第九部分为结论与政策启示。

二、文献综述

历史上各朝各代都比较重视家庭养老, 史料记载了很多官府举措和民间义举。鼓励子女赡养的有汉朝的“丁忧”(《礼记·王制》)^②、北魏的“权留养亲”(《唐律疏议·名例律》)^③、隋唐的“待丁”(《旧唐书·职官志》)^④。优待老人的有隋朝的“赐官”(《隋书·炀帝纪上》)^⑤、唐

① 朱柏庐(清):《朱子家训》。

② 《礼记·王制》所载, “丁忧”被解释为“父母之丧, 三年不从政”。

③ 《唐律疏议·名例律》所载, 侍奉高龄父母者可以缓刑即为“权留养亲”。

④ 《旧唐书·职官志》所载, 为行孝者减免徭役和赋税即为“待丁”。

⑤ 《隋书·炀帝纪上》所载, 隋炀帝推行“板授”即“赐官”, 规定“九十者授太守、八十者授县令”。

朝的“赐物”（《册府元龟·总录部·致政》）^①、北魏的“赐几杖”（《魏书·礼志四》）^②。官办养老机构的有南北朝的“孤独园”（《梁书·武帝本纪》）^③、唐朝的“悲田园”（《旧唐书·武宗纪》）^④、宋朝的“福田院”（《宋会要辑稿·食货六八·恩惠》）^⑤。民办养老机构的有北宋的“义庄”（《范仲淹全集》）^⑥、南宋的“孤老院”（《夷坚甲志》）^⑦、明清的“普济堂”（《江西通志·经政略十二·恤政》）^⑧。倡导道德教化的有“唯从供养，唯欢父母”（《佛说善生子经》）^⑨、“老吾老以及人之老”（《孟子·梁惠王上》）^⑩以及“父母在，不远游”（《论语·里仁》）^⑪。这些举措对于家庭养老保险体系建设具有重要借鉴意义，我们既要重视政府提供的制度保障，又要强调子女的养老责任，还得重视孝道文化的规劝教化。

家庭作为生儿育女、行孝养老和生活互助的载体，贯穿人的生老病死伴随人的一生，子女是其核心资源，包括数量、经济成就和社会地位三个维度（罗芳 & 彭代彦，2007），决定着老人的生活待遇与精神享受。“你养我小，我养你老”是暗含着经济理性和功利化目标的亲缘互惠行为，多子多福是其在人们思维观念中的真实映照。

赡养父母既是孝道伦理又是法律义务，更是理性自觉，包含四个要素：子女数量以及子女的赡养能力、赡养意愿和赡养行为。生育政策、生育成本以及生育偏好决定子女的生育数量（徐翔，2017）。经济资源以及致富机会决定子女的赡养能力（伍海霞，2015）。教育经历、成长环境、道德约束以及个人品质决定子女的赡养意愿（Aboderin，2004；王素素、孙涛，2018）。这些要素最终共同决定获得赡养的可能性以及赡养资源的充足性（张骥、李廷豪，2015）。

在传统社会，家庭主要依靠土地获得食物以及经济来源（Yang，2012；李永萍，2015）。土地天然具有社会保障功能（Wang, et al., 2013；罗必良，2013）。随着人类社会经济发展经济化与市场化的加深，土地财富生产能力更多地受所处地理位置以及持续改良投资的影响（Wätzold & Drechsler，2005；Verbrugge, et al., 2017），不再局限于土地质量决定的农业收益，“级差地租”概念及其类型分化应运而生（Berg & Den，2000；代明等，2010）。

工业文明和城市出现以前土地产生的经济价值主要为“级差地租 I”，而现代商业社会土地价值更多地取决于“级差地租 II”，家庭收入来源及结构被深刻改变（Orlikovskaia，1975）。级差地租种类及收益水平与地理位置有关（Il'Demenov，1980；周立群 & 张红星，2010）。离城市越近，级差地租的结构越丰富，既有可观的“级差地租 I”，又有丰厚的“级差地租 II”。离城市越远，级差地租的结构越单一，主要包括“级差地租 I”，很少产生甚至不产生“级差地租 II”。家庭将因地理位置的不同在地租收益以及由此形成的养老条件上存在巨大的差异。

① 《册府元龟·总录部·致政》所载，唐太宗在位时按照老人的年龄赏赐衣食，年龄越高所得赏赐越多。

② 《魏书·礼志四》所载，北魏文成帝和献文帝每年秋季亲授年高者“几杖”，支撑辅助老人行走。

③ 《梁书·武帝本纪》所载，“孤独园”是南朝梁武帝在南京为民间无所依靠的老人创办的慈善机构。

④ 《旧唐书·武宗纪》所载，专门收容无家可归的老年乞丐，由官府拨给田产作为赈济开支来源。

⑤ 《宋会要辑稿·食货六八·恩惠》所载，负责收养孤寡老人以及缺衣少食的饥民。

⑥ 《范仲淹全集》所载，“义庄”是范仲淹在同姓族人创建的宗族互济机构。

⑦ 《夷坚甲志》所载，在与南宋对峙的金国有位叫刘廌使的汉族人，捐出家财创办“孤老院”。

⑧ 《江西通志·经政略十二·恤政》所载，“普济堂”由社会力量筹办，主要救济贫困者的生老病死。

⑨ 《佛说善生子经》所载，子女在物质和精神上都应善待父母。

⑩ 《孟子·梁惠王上》所载，尊老不仅包括对自家老人的孝敬，还包括对其他人家的老人的孝敬。

⑪ 《论语·里仁》所载，子女应侍奉孝敬父母，就不要出远门了。

始于 20 世纪 70 年代的计划生育以及 1998 年的快速城市化和工业化产生了三个方面的影响：一是对生育行为的抑制降低了社会人口生育率，“四二一”家庭结构日趋普遍，瓦解了养老儿防老的人口基础（Wolf & Ballal, 2006；宋健，2013；于长永等，2017）；二是改变了人们对就业行业和就业地区的选择，背井离乡、外出谋生的年轻人越来越多，故土乡情淹没在现代机器的轰鸣声和城市化建设的狂热中，空槽家庭以及对留守老人的照料成为社会的瓶颈难题（罗芳 & 彭代彦，2007；杜鹏等，2016；于长永等 2017）；三是土地得不到有效维护，大量被改变用途，荒芜和流失现象严重，进一步发展可能会危及国家的粮食安全。

生育率下降、人口流动以及土地荒芜与流失最终会影响到老人获得赡养的可能性、充足性以及经济独立行（Aboderin, 2004；张苏 & 王婕，2015；方珂，2018）。促进经济增长、社会发展的计划生育、城市化和工业化战略强烈冲击着传统家庭养老的可行性。将少子化和失地家庭纳入公共养老保险体系是对这一影响的制度修正（Tu, et al. , 1989；沈兰 & 高忠文，2007；吕光桦 & 寇国明，2010）。公共养老保险在全社会范围内的代际再分配功能能够帮助家庭抵挡住来自外部环境的不确定性冲击。

从功能上替代子女和土地的公共养老保险颠覆了形成于小农经济时期的家庭互助合作体系（张川川 & 陈斌开，2014；范国斌等，2018），亲缘互助合作被全社会范围内的代际互助合作所取代，减少了老年人对子女和土地的直接依赖（Felderer, 1992；郭凯明 & 龚六堂，2012；陈华帅 & 曾毅，2013；徐志刚等，2018），生活自给能力和经济独立性得到了明显提高（焦娜，2016）。

公共养老保险体系之所以能在全社会范围内通过引入代际转移支付机制将单个家庭的养老风险均等地分摊给所有家庭，达到减轻生育率波动和土地流失的冲击作用的目的，是因为不同家庭的不确定性在概率和时间分布上存在很大的差异，不可能所有家庭同时陷入老无所依的贫困风险。

当然，公共养老保险体系要正常运转也是有前提的，一是社会人口结构持续保持年轻（程永宏，2005；Auerbach & Lee, 2011；王晓军 & 米海杰，2013），二是经济持续保持快速增长（封进，2004；Angrisani & Palo, 2012），三是粮食供应保证安全（Hange, 2000）。任何一个条件出问题，都会影响公共养老保险体系的可行性。

养老问题的解决需要坚持多条腿走路，既要重视制度的作用，加强公共养老保险体系建设（Chang & Basnyat, 2016），又要重视子女和土地的作用，充分挖掘家庭自身潜力，还得积极发挥社区、街道、公益组织以及商业保险的辅助支撑作用（杨继瑞 & 薛晓，2015；吴雨等，2017）。

根据经济和社会的发展需要，为保障老人的物质生活和精神文化需求，一方面要适时放宽生育限制，鼓励有条件的家庭自主生育；另一方面要正确处理经济发展和环境资源保护的关系，加强对土地承包经营权和获益权的保护（Zhou, et al., 2012）；最后还得大力弘扬尊老、爱老、敬老的社会公德良俗（Wolf & Ballal, 2006；张波，2018）。

现有研究对家庭养老的历史演变、社会功能、内容构成、影响因素、面临的危机以及发展出路作了系统梳理和深入思考，并提出了很多真知灼见，但美中不足的是从计划生育、城市化和工业化等宏大政策背景出发，对人口与土地以及二者交互作用的侵蚀效应及其机制展开深入理论研究的比较少见。

本文以此为突破口，在 OLG 模型框架下向读者展示“生育政策、城市化与工业化战略——生育率波动、人口流动与土地流失——家庭收入结构、老年生活来源与社会习俗变动——子女赡养能力、赡养意愿以及老人自立能力变动——家庭养老资源的结构与水平变动——老年生活水平与质量变动——公共养老保险的修正作用”的研究主线，在对理论机制的逻辑推演和模拟测度中重新思考家庭养老保险体系的建设方向和政策着力点。

三、基础模型与假设

（一）基础模型

假定城郊家庭是二世同堂结构，由亲代（o）和子代（y）构成，人口以比率 n 进行代际更迭。个体要经历青年（y）和老年（o）两个时期，单位消费（C）能给亲代和子代带来相同的边际效用。家庭效用函数具有如下结构：

$$U(C_o, C_y) = U_o(C_y, C_o) + n \cdot U_y(C_y, C_o)$$

中国社会深受儒家孝道文化影响，家庭成员的血缘观念以及亲缘利他动机强烈。亲代将子代的消费及其福利囊括在自己的效用函数中。本文参照 Stark（1993）和张川川（2014）的研究，假定亲代效用函数具有如下结构：

$$U_o(C_o, C_y) = \phi_o \cdot u_o(C_o) + (1 - \phi_o) \cdot u_y(C_y) \quad (1)$$

个体在青年时期将所学知识、技能和经验用于劳动并取得报酬，收入被分作三个用途：个人消费（ C_y ）、赡养父母（ τ_e ）和缴纳公共养老保险费（ τ_p ）。年轻人外出务工的现象比较普遍，个人收入主要由土地之外的非农业生产经营性收入（ I_1 ）构成，所以青年期的预算约束为：

$$C_y = (1 - \tau_e - \tau_p) \cdot I_1$$

个体进入老年期后，从城镇劳动力市场退出重返家乡，继续从事农业生产，收入由三个部分构成：子女赡养（ τ_e ）、公共养老金（ τ_p ）以及农业生产收入与房屋等固定资产带来的经营性收入（ I_2 ）。所以老年期的预算约束为：

$$\begin{aligned} C_o &= n(\tau_e + \tau_p) \cdot I_1 + I_2 \\ &= n(I_1 - C_y) + I_2 \end{aligned} \quad (2)$$

从（2）式求 C_y 代入（1）式得：

$$U_o(C_o, C_y) = \phi_o \cdot u_o(C_o) + (1 - \phi_o) \cdot u_y(I_1 + \frac{I_2 - C_o}{n}) \quad (3)$$

亲代最优化的一阶条件为：

$$\frac{\partial U}{\partial C_o} = \phi_o \cdot u'_o(C_o) - \frac{1}{n} \cdot (1 - \phi_o) \cdot u'_y(I_1 + \frac{I_2 - C_o}{n}) = 0$$

即：

$$\frac{u'_o(C_o)}{u'_y(I_1 + \frac{I_2 - C_o}{n})} = \frac{1}{n} \cdot \frac{(1 - \phi_o)}{\phi_o}$$

所以，平衡亲代和子代消费的决策原则为：

$$\frac{u'_o(C_o)}{u'_y(C_y)} = \frac{1}{n} \cdot \frac{(1 - \phi_o)}{\phi_o} \quad (4)$$

对（4）式两边同时求 C_o 的导数得：

$$\frac{U''_o(C_o)}{U''_y(C_y)} = -\frac{1}{n^2} \cdot \frac{(1 - \phi_o)}{\phi_o} \quad (5)$$

（二）生育率对赡养的影响

赡养主要通过子代对亲代的转移支付（ τ_e ）实现，所以生育率对赡养的影响表现为指标 n 的变动对 τ_e 的冲击。

依据（2）式可得：

$$\tau_e = \frac{C_o - I_2}{I_1 n} - \tau_p$$

从而，生育率（ n ）的变动对赡养责任（ τ_e ）的影响为：

$$\frac{\partial \tau_e}{\partial n} = \frac{1}{I_1 n} \cdot \frac{\partial C_o}{\partial n} + \frac{I_2 - C_o}{I_1 n^2} \quad (6)$$

对（4）式两边同求 n 的导数得：

$$\frac{u_o''(C_o) \cdot \frac{\partial C_o}{\partial n}}{u_y''(I_1 + \frac{I_2 - C_o}{n}) \cdot \left[\frac{C_o - I_2}{n^2} - \frac{1}{n} \cdot \frac{\partial C_o}{\partial n} \right]} = -\frac{1}{n^2} \cdot \frac{(1 - \phi_o)}{\phi_o}$$

所以，生育率（ n ）的变动对老年消费（ C_o ）的影响为：

$$\frac{\partial C_o}{\partial n} = \frac{\frac{1}{n^2} \cdot \frac{(1 - \phi_o)}{\phi_o} \cdot \frac{u_y''(C_y)}{u_o''(C_o)} \cdot \frac{C_o - I_2}{n^2}}{\frac{1}{n^3} \cdot \frac{(1 - \phi_o)}{\phi_o} \cdot \frac{u_y''(C_y)}{u_o''(C_o)} - 1} = \frac{C_o - I_2}{n(1 + n)} \quad (7)$$

将（7）式代入（6）式得：

$$\frac{\partial \tau_e}{\partial n} = -\frac{C_o - I_2}{I_1 n(1 + n)} \quad (8)$$

由于家庭综合生育率一般都大于等于 1，即 n 通常在区间 $[1, +\infty)$ 内变动，所以，

$$\frac{\partial C_o}{\partial n} > 0 \quad \& \quad \frac{\partial \tau_e}{\partial n} < 0$$

命题 1：生育率的下降会减少子代对亲代的赡养支持，亲代消费及其效用随之下降，表明生育率波动对家庭养老存在人口侵蚀效应。

（三）土地流失对自力更生的影响

土地流失主要通过减少土地的农业生产性收入以及房屋等固定资产的经营性收入（ I_2 ）来影响父代效用，即：

$$\frac{\partial U_o}{\partial I_2} = \phi_o \cdot u_o'(C_o) + \frac{1}{n} \cdot (1 - \phi_o) \cdot u_y'(I_1 + \frac{I_2 - C_o}{n})$$

土地作为老年生活的重要来源，城市化和工业化引起的土地流失会侵蚀其自立更生能力，进而减少亲代的消费及其效用。

从土地获得收益意味着生活自立，可减少对子女的经济依赖。土地提供的农业生产收入以及商业经营性收入（ I_2 ）对子女赡养（ τ_e ）存在替代作用，即：

$$\frac{\partial \tau_e}{\partial I_2} = \frac{\partial \left(\frac{C_o - I_2}{nI_1} - \tau_p \right)}{\partial I_2} = \frac{1}{nI_1} \cdot \left(\frac{\partial C_o}{\partial I_2} - 1 \right) \quad (9)$$

对（4）式两边同时求 I_2 的导数，然后整理得到：

$$\frac{\partial C_o}{\partial I_2} = \frac{1}{n^2 \cdot \frac{\phi_o}{1-\phi_o} \cdot \frac{u''_o(C_o)}{u''_y(I_1 + \frac{I_2 - C_o}{n})} + 1}$$

从而，（9）式变为：

$$\frac{\partial \tau_e}{\partial I_2} = -\frac{1}{nI_1} \cdot \left(\frac{n^2 \cdot \frac{\phi_o}{1-\phi_o} \cdot \frac{u''_o(C_o)}{u''_y(C_y)}}{n^2 \cdot \frac{\phi_o}{1-\phi_o} \cdot \frac{u''_o(C_o)}{u''_y(C_y)} + 1} \right)$$

将（4）式代入，得：

$$\frac{\partial \tau_e}{\partial I_2} = -\frac{1}{I_1(n+1)} < 0 \quad (10)$$

命题 2：土地与子女的养老作用存在替代关系，土地流失减少的农业生产性收入和商业经营性收入，一方面会降低亲代的自立更生能力，另一方面会加重子女的赡养负担，土地流失对家庭养老存在侵蚀效应。

（四）公共养老保险对家庭养老的补偿作用

1. 公共养老保险（ τ_p ）对父代消费（ C_o ）的补偿作用

根据（2）式，可把公共养老保险（ τ_p ）对父代消费（ C_o ）的补偿作用表示为：

$$\frac{\partial C_o}{\partial \tau_p} = \partial [n(\tau_e + \tau_p) \cdot I_1 + I_2] / \partial \tau_p = nI_1 > 0 \quad (11)$$

命题 3：公共养老保险与父代消费成正相关关系，公共养老保险体系的介入和养老金水平的提高能让亲代的老年生活更富足、更有保障。

2. 公共养老保险（ τ_p ）对子女赡养（ τ_e ）的替代作用

由（2）可知，子女赡养（ τ_e ）与公共养老保险（ τ_p ）存在如下关系：

$$\tau_e = \frac{C_o - I_2}{nI_1} - \tau_p$$

根据（2）式还可推知，亲代消费 C_o 对子女赡养（ τ_e ）与公共养老保险（ τ_p ）的一阶导数存在以下关系：

$$\frac{\partial C_o}{\partial \tau_e} = \frac{\partial C_o}{\partial \tau_p} = nI_1 > 0 \quad (12)$$

命题 4： τ_p 和 τ_e 对 C_o 的作用方向和作用强度相同，表明在保障家庭老人消费上公共养老保险和子女赡养存在一对一的替代作用，提高公共养老保险的覆盖面和保障力度可减轻老人对子女的依赖，提高其经济独立能性。

3. 公共养老保险（ τ_p ）对土地收入（ I_2 ）的替代作用

由（2）式可知， I_2 与 τ_p 存在如下关系：

$$I_2 = C_o - nI_1 \cdot \tau_e - nI_1 \cdot \tau_p$$

进而求得 C_o 对 τ_p 的一阶导数：

$$\frac{\partial C_o}{\partial \tau_p} = nI_1$$

根据（2）式可求得 C_o 对 I_2 的一阶导数：

$$\frac{\partial C_o}{\partial I_2} = 1$$

从而有：

$$\begin{cases} \frac{\partial C_o}{\partial \tau_p} \geq \frac{\partial C_o}{\partial I_2}, nI_1 \geq 1 \Rightarrow \text{完全替代} \\ \frac{\partial C_o}{\partial \tau_p} < \frac{\partial C_o}{\partial I_2}, nI_1 < 1 \Rightarrow \text{部分替代} \end{cases} \quad (13)$$

命题 5：公共养老保险能从制度层面减轻土地流失对家庭养老的冲击，作用的大小取决于公共养老保险的介入力度。覆盖面越大，保障水平越高，替代作用越明显。

四、人口侵蚀效应的分类测度与多情境比较

为了更好地刻画生育行为对家庭养老的影响，人口生育率指标被分解为“代表性家庭人口生育率（ n_f ）”和“社会平均生育率（ \bar{n} ）”。人口侵蚀效应主要是指代表性家庭人口生育率（ n_f ）对家庭养老资源的侵蚀性影响。

根据（2）式所展示的老年预算约束，可求得不同养老方式下的老年收益矩阵以及人口侵蚀效应指标（详见表 1、表 2）。

表 1 不同养老方式下的老年收益矩阵

人口侵蚀效应类型	无公共养老保险	有公共养老保险
无自养能力的自养	0	$\bar{n} \cdot \tau_p I_1$
有自养能力的自养	I_2	$\bar{n} \cdot \tau_p I_1 + I_2$
赡养	$n_f \tau_e \cdot I_1$	$(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1$
自养与赡养结合	$n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2$	$(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_2$

表 2 人口侵蚀的水平绝对值

人口侵蚀效应类型	无公共养老保险	有公共养老保险
无自养能力的自养	∞	$\tau_p I_1 \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$
有自养能力的自养	0	$\tau_p I_1 \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$
赡养	$\tau_e I_1$	$\left(\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1$
自养与赡养结合	$\tau_e \cdot I_1$	$\left(\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1$

（一）自养情形下的侵蚀效应

自养有点类似于智利等国家实行的基金制，但又不同。基金制以个人账户为基础，要求个体在年轻时缴费，在老年时使用。自养则是老而不休，老年人依然参与农业生产等经济活动实现自食其力。衡量老年人经济独立能力，与土地有关的农业生产性收入和商业经营利润可概括为：

$$C_{oan} = I_2 \quad (14)$$

取得 I_2 体质必须健康有力，并至少取得土地、房屋资产、劳动技能、经营才能以及获利机会等诸多前置条件中的一项。

如果收入（ I_2 ）不少于日常开支，子女的数量、赡养能力以及赡养意愿就不再是保障老年基本生活的必要条件，而只是让老年人过得更舒心的补充。此时，生育率波动的影响出现了分化，对具有自养能力的老人影响很小，对于无自养能力的老人影响很大。

如果能自谋生计的老人参加了公共养老保险，收入来源及结构将变为：

$$C_{oay} = \bar{n} \cdot \tau_p I_1 + I_2 \quad (15)$$

公共养老保险的互助合作机制存在两个相反的社会效果：一是能将单个家庭内部养老风险向社会其他家庭转移，减少老人对子女的经济依赖，提高经济独立能力；二是以人口增长率为基础的互助合作机制对生育率变动很敏感，单个家庭生育率（ n_f ）通过影响社会平均生育率（ \bar{n} ）影响公共养老保险体系的预算平衡，最终影响对单个家庭的养老支付。第一种效果能减轻生育率波动对老年生活的侵蚀性影响。第二种效果相反，会提高生育率波动对老年生活的侵蚀性影响，形成水平绝对值为 $\tau_p I_1 \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$ 的人口侵蚀效应。

（二）子女赡养情形下的侵蚀效应

如果老年缺乏自养能力，又没有参加公共养老保险，那么赡养就成了唯一生活来源，其预算约束变为：

$$C_{osn} = n_f \tau_e I_1 \quad (16)$$

由于约束条件的改变，生育率波动将直接对老年生活产生影响，人口侵蚀效应的水平绝对值变为 $\tau_e I_1$ 。

如果依靠赡养的老人后来有了公共养老保险，生活来源将由子女抚养和公共养老金共同构成，

即：

$$(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 \quad (17)$$

此时，家庭生育率（ n_f ）波动可同时通过子女赡养和公共养老金两个渠道影响老年生活，人口侵蚀效应的水平绝对值随之变为： $\left(\tau_e + \frac{dn}{dn_f} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1$ 。从而证实了[命题 1：生育率的下降会减少子代对亲代的赡养支持，亲代消费及其效用随之下降，表明生育率波动对家庭养老资源存在人口侵蚀效应]。

（三）自养与赡养相结合情形下的人口侵蚀效应

现实中，老人一般仍会参与一些生产经营活动，同时又从子女那里获得赡养支持，其收入来源与构成为：

$$n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2 \quad (18)$$

由于自养与有无子女以及子女数量多寡无关，家庭生育率（ n_f ）变动对老年生活的影响不大，和只有赡养的情形一样，人口侵蚀效应的水平绝对值依然等于 $\tau_e \cdot I_1$ 。

自英国 1601 年颁布《济贫法》、德国 1889 年颁布《老年保障社会保险法》以及中国 1951 年颁布《劳动保险条例》以来，各国民众都与公共养老保险体系产生了联系，老老人了自谋生计、子女赡养，还有公共养老金，其收入来源与构成变为：

$$(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_2 \quad (19)$$

公共养老保险的代际再分配功能容易受到被萨缪尔森称为“生物利率”的社会平均生育率（ \bar{n} ）的影响。由于社会平均生育率（ \bar{n} ）是代表性家庭生育率（ n_f ）的加权和，家庭生育率（ n_f ）的变化既会影响家庭养儿防老的可行性，又会公共养老金的可持续性。在公共养老保险、自养与赡养相结合的情形下，人口侵蚀效应和赡养与公共养老保险相结合的情形一样，其水平绝对值都等于 $\left(\tau_e + \frac{dn}{dn_f} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1$ 。

（四）不同情境下的人口侵蚀效应比较

根据老年收益结构特征以及生育率波动的影响部位及其作用机制，从“老年总收益”、“侵蚀效应水平绝对值”以及“侵蚀效应在总收益中的占比”三个层面分别制作了表 3、表 4、表 5 和表 6，用于对比分析不同养老模式情境下的人口侵蚀效应。

首先，表 3 所列指标显示，就老年总收益而言，无论有无公共养老保险，自养的情形都要小于自养与赡养相结合的情形，赡养的情形都要小于自养与赡养结合的情形。家庭养老模式的多元化能丰富老人的收益结构和生活来源，提高了对老年生活的保障能力。

其次，表 4 对同一养老模式老年总收益的纵向比较表明，各养老模式在无公共养老保险时的老年总收益要小于有公共养老保险时的情形。公共养老保险的介入既能丰富老年收入结构，又能提高其收入水平，对于稳定家庭养老预期非常有利，老年生活也因此更有保障。

另外，表 4 展示的关系式 $0 \leq \bar{n} \cdot \tau_p I_1$ 、 $I_2 \leq \bar{n} \cdot \tau_p I_1 + I_2$ 、 $n_f \tau_e \cdot I_1 \leq (n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1$ 以及 $n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2 \leq (n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_2$ 有力地支持了（12）式：

$$\frac{\partial C_o}{\partial \tau_e} = \frac{\partial C_o}{\partial \tau_p} = nI_1 > 0$$

从而证实了[命题 4: τ_p 和 τ_e 对 C_o 的作用方向和作用强度相同, 表明在保障家庭老人消费上公共养老保险和子女赡养存在一对一的替代作用, 提高公共养老保险的覆盖面和保障力度可减轻老人对子女的依赖, 提高其经济独立能性], 即 τ_e 与 τ_p 存在性线替代关系:

$$\tau_e = \frac{C_o - I_2}{nI_1} - \tau_p$$

表 3 人口侵蚀效应的对比分析矩阵

人口侵蚀 效应类型	无公共养老保险			有公共养老保险		
	老年总收益	侵蚀效应水 平绝对值	侵蚀效应 收益占比	老年总收益	侵蚀效应水 平绝对值	侵蚀效应 收益占比
无自养能力 的自养	0	∞	∞	$\bar{n} \cdot \tau_p I_1$	$\tau_p I_1 \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$	$\frac{1}{\bar{n}} \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$
有自养能力 的自养	I_2	0	0	$\bar{n} \cdot \tau_p I_1 + I_2$	$\tau_p I_1 \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$	$\frac{\tau_p I_1}{\bar{n} \cdot \tau_p I_1 + I_2} \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$
赡养	$n_f \tau_e \cdot I_1$	$\tau_e I_1$	$\frac{1}{n_f}$	$(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1$	$\left(\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1$	$\frac{\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p}{n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p}$
自养与赡 养结合	$n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2$	$\tau_e \cdot I_1$	$\frac{\tau_e \cdot I_1}{n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2}$	$(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_2$	$\left(\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1$	$\frac{\left(\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1}{(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_2}$

表 4 老年总收益在同一养老模式下的纵向比较

家庭养老模式	无公共养老保险 的老年总收益	有公共养老保险 的老年总收益	同一养老模式下老年总收益的纵向比较
无自养能力的自养	0	$\bar{n} \cdot \tau_p I_1$	$0 \leq \bar{n} \cdot \tau_p I_1$
有自养能力的自养	I_2	$\bar{n} \cdot \tau_p I_1 + I_2$	$I_2 \leq \bar{n} \cdot \tau_p I_1 + I_2$
赡养	$n_f \tau_e \cdot I_1$	$(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1$	$n_f \tau_e \cdot I_1 \leq (n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1$
自养与赡 养结合	$n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2$	$(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_2$	$n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2 \leq (n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_2$

再次, 表 5 列举的指标显示, 各养老模式的人口侵蚀效应收益占比在无公共养老保险情形下的
大小关系依次为: 自养 (有自养能力) < 自养与赡养结合 < 赡养 < 自养 (无自养能力), 即:

$$0 < \frac{\tau_e \cdot I_1}{n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2} < \frac{1}{n_f} < \infty$$

而在有公共养老保险情形下的关系变为：自养与赡养结合 < 自养（有自养能力） < 赡养 < 自养（无自养能力），即：

$$\frac{\left(\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p\right) \cdot I_1}{\left(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p\right) \cdot I_1 + I_2} < \frac{\tau_p I_1}{\bar{n} \cdot \tau_p I_1 + I_2} \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f} < \frac{\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p}{n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p} < \frac{1}{\bar{n}} \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f} \quad (20)$$

养老模式的多元化丰富老年收入结构同时，提高了老年人的经济独立性，对子女经济依赖的自然会减少，生育率波动造成的老年收益损失占比因此变小。所以拓宽老年人就业渠道，优化其自谋生计的经济环境，可减轻生育率波动对家庭养老的侵蚀性影响。

表 5 不同养老模式人口侵蚀效应收益占比的横向比较

人口侵蚀 效应类型	无公共养老保险			有公共养老保险		
	老年总收益	侵蚀效应水 平绝对值	侵蚀效应 收益占比	老年总收益	侵蚀效应水 平绝对值	侵蚀效应 收益占比
无自养能力 的自养	0	∞	∞	$\bar{n} \cdot \tau_p I_1$	$\tau_p I_1 \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$	$\frac{1}{\bar{n}} \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$
有自养能力 的自养	I_2	0	0	$\bar{n} \cdot \tau_p I_1 + I_2$	$\tau_p I_1 \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$	$\frac{\tau_p I_1}{\bar{n} \cdot \tau_p I_1 + I_2} \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$
赡养	$n_f \tau_e \cdot I_1$	$\tau_e I_1$	$\frac{1}{n_f}$	$(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1$	$\left(\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p\right) \cdot I_1$	$\frac{\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p}{n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p}$
自养与赡 养结合	$n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2$	$\tau_e \cdot I_1$	$\frac{\tau_e \cdot I_1}{n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2}$	$(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_2$	$\left(\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p\right) \cdot I_1$	$\frac{\left(\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p\right) \cdot I_1}{(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_2}$

表 6 同一养老模式人口侵蚀效应收益占比的纵向比较

类 型	自养模式下的侵蚀效应收益占比		赡养模式下的 侵蚀效应收益占比	自养与赡养结合模式下的 侵蚀效应收益占比
	无自养能力	有自养能力		
无公共养老保险	∞	0	$\frac{1}{n_f}$	$\frac{\tau_e \cdot I_1}{n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2}$
有公共养老保险	$\frac{1}{\bar{n}} \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$	$\frac{\tau_p I_1}{\bar{n} \cdot \tau_p I_1 + I_2} \cdot \frac{d\bar{n}}{dn_f}$	$\frac{\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p}{n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p}$	$\frac{\left(\tau_e + \frac{d\bar{n}}{dn_f} \cdot \tau_p\right) \cdot I_1}{(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_2}$

最后，从表 6 列举的对比结果看，除有自养能力的自养模式外，其他各模式在有公共养老保险时的人口侵蚀效应收益占比要小于无公共养老保险时的情形，即：

$$\begin{cases} \frac{1}{n} \cdot \frac{dn}{dn_f} < \infty \\ \tau_e + \frac{\frac{dn}{dn_f} \cdot \tau_p}{n_f \cdot \tau_e + n \cdot \tau_p} < \frac{1}{n_f} \\ \frac{\left(\tau_e + \frac{dn}{dn_f} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1}{(n_f \cdot \tau_e + n \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_2} < \frac{\tau_e \cdot I_1}{n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2} \end{cases}$$

将少子化及失地家庭纳入公共养老保险体系，为老人提供公共养老金，能提高他们的经济独立能力和社会地位，可减少生育率下降导致的家庭老年贫困风险，从而证实了[命题 3：公共养老保险与父代消费成正相关关系，公共养老保险体系的介入和养老金水平的提高能让亲代的老年生活更富足、更有保障]，即公共养老保险体系（ τ_p ）对老年消费（ C_o ）具有正向补偿作用：

$$\frac{\partial C_o}{\partial \tau_p} = \partial [n(\tau_e + \tau_p) \cdot I_1 + I_2] / \partial \tau_p = nI_1 > 0$$

五、土地侵蚀效应的分类测度与多情境比较

土地侵蚀效应是指随着城市化和工业化的推进，大量农业生产用地被用作城市建设用地和工业建设用地。2005-2016 年间（2008 年除外）中国每年城市建设用地需求从 29636.83 平方公里增至 52761.30 平方公里（详见图 1），征地规模随之剧增，2009-2016 年间年均征地在 1500 平方公里以上（详见图 2）^①，到 2014 年人均城市建设用地面积已增至 129.57 平方米，大幅超过 85.1-105 平方米的国家标准，更比发达国家 84.4 平方米和其他发展中国家 83.3 平方米的人均水平高出一大截。^②

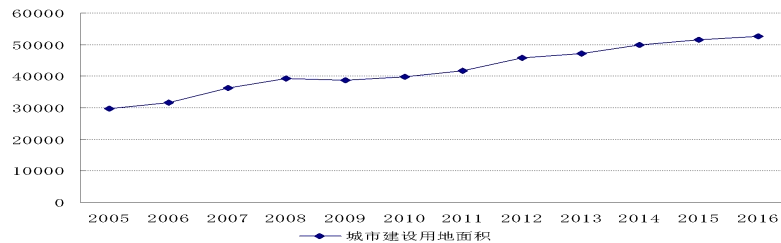


图 1 2005-2016 年中国城市建设用地面积（单位：平方公里）

① 数据来源于中华人民共和国统计局“年度全国城市建设用地数据”。[<http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01&z=A0B02&sj=2016>].

② 余可：《1981-2014 年中国城市建设用地情况分析》，前瞻产业研究院，2016-07-14。[<https://bg.qianzhan.com/report/detail/459/160714-f4a033e0.html>].

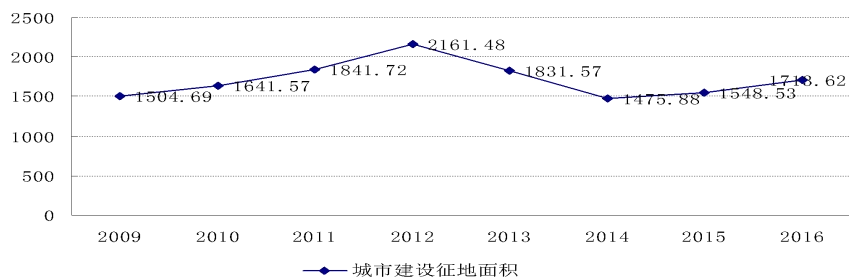


图2 2009-2016年中国城市征用土地面积（单位：平方公里）

城市建设用地的增加加剧了对城郊土地的侵蚀，2009-2017年间（2009年除外）中国每年减少耕地30万公顷，个别年份达到40万公顷，8年累积减少耕地302.4万公顷（详见图3）^①，严重危及18亿亩耕地红线^②。失地家庭数量随之快速扩大，2010-2015年间从4000万^③增至1.2亿^④，态势迅猛，形势严峻。

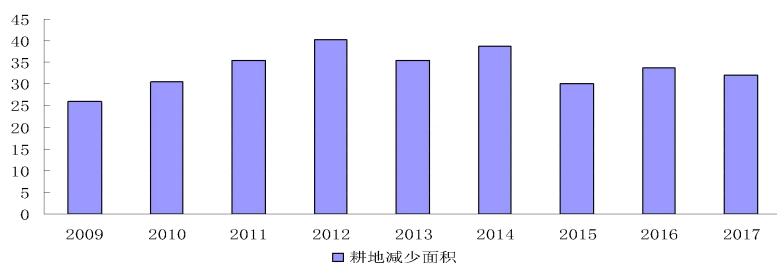


图3 2009-2017年中国耕地减少面积（单位：万公顷）

土地是食物和经济收益的重要来源，经营承包者依据土地面积、肥沃程度以及地理位置获取数量不等的地租回报，作为自谋生计和家庭养老的重要保障。通常，只要拥有相当数量的土地，即使没有子女赡养和公共养老金，老人也能养活自己，一些学者将土地称之为捧在农民手里的“金饭碗”（贺雪峰 & 魏华伟，2010）。

当前中国农村居民人居纯收入大约1.24万元/年^⑤，农业生产经营收入占到了43%（季鹏，2015）。

① 数据来源于中华人民共和国自然资源部“历年耕地数据”，[<http://www.mnr.gov.cn/>]。即原中华人民共和国国土资源部“历年耕地数据”，[<http://www.mlr.gov.cn/>]。

② 2013年12月23日至24日在北京举行的中央农村工作会议，还提出要确保粮食安全，坚守18亿亩耕地红线。[<http://finance.people.com.cn/n/2013/1224/c1004-23936459.html>]。

③ 2011年03月9日，全国政协委员、吉林省长春市政协主席张元富在全国政协十一届四次会议第三次全体会议发言中引用数据称，中国失地农民累计不少于4000万，“十一五”期间每年新增失地农民约200万。[<http://view.news.qq.com/a/20121128/000010.htm>]。

④ 2015年11月20日，中国科学院地理科学与资源研究所研究员、区域农业与农村发展研究中心主任、北京师范大学长江学者特聘教授刘彦随表示，随着城市建设用地的增加，中国失地农民规模约为1.12亿。[http://www.cnstock.com/v_news/sns_bwx/201511/3629886.htm]。

⑤ 详见2017年4月21日，由中国社会科学院农村发展研究所与社会科学文献出版社在北京联合发布的《农村绿皮书：中国农村经济形势分析与预测（2016~2017）》。[http://www.cssn.cn/zk/zk_zkbg/201704/t20170425_3499028.shtml]。

城市化、工业化造成的土地流失将大幅减少家庭收入，容易引发家庭养老资源危机，社会各界应给予重视和关注。

（一）级差地租与土地收益的区位差异及禀赋差异

土地尤其是耕地在数量上并不是取之不尽的，在质量上也存在较大的差异，随着人地矛盾的加剧，回报率低的劣等土地也会随同优质土地一起被投入到生产经营活动中，并且人们会根据预期收益对回报率低的劣等土地追加投资改良其品质，从而形成级差地租概念（李嘉图，2013；马克思，2018）。

李嘉图（2013）从边际生产力角度衡量土地经营利润进而估算地租，认为土地可以依据边际生产力划分为劣等、中等和优等三类。以劣等土地为参照，中等和优等土地的经营收入超过经营成本的部分在扣除资本所有者平均利润后便得到级差地租。

马克思（2018）从土地所有权的垄断性和排他性角度分析土地资源的稀缺性及其经济需求，提出劣等土地产生“绝对地租”，超额利润产生“级差地租”，并将因地段差异产生的地租称为“级差地租 I”，将因连续追加投资而产生的地租称为“级差地租 II”。

本文将城市近郊土地和远郊土地因肥力、地段差异形成的农业生产收入称为“级差地租 I”，用 I_{2I} 表示；将因持续增加投资改良土地品质以及依附于土地的房产等固定资产投资所产生的收益称为“级差地租 II”，用 I_{2II} 表示。

城市化和工业化过程是对土地需求持续增加的过程，征地拆迁将大量城郊农业用地转为城市和工业建设用地，建于其上的房屋、仓库和饲养场等固定资产被一并拆除，补偿方式通常是异地安置或棚改货币化两种。虽然城郊居民收入在短期内大幅增加，但是以失去土地未来每年生产经营和投资收益流为代价的，自此失去了自力更生最重要的保障。

比如异地安置将被拆迁者安排到偏远的地方居住，在失去土地及农业生产收益后，又失去了依靠城市商业环境获利的机会。棚改货币化则更鸡肋，补偿既不是现金也不是异地安置建房，而是商品房购房券，支付完房款后所剩无几，甚至只够付首付。总之，放弃土地未来每年收益流的拆迁安置对于城郊家庭来说代价有点大。

当前，社会并没有对城郊失地家庭作出养老承诺，失去土地及其固定资产投资产生的收益意味家庭少了一种重要的养老资源，从而形成土地侵蚀效应。

表 7 基于级差地租的老年总收益（不考虑土地流失和人口老龄化）

类型	级差地租 I	级差地租 II	级差地租 I+级差地租 II
自养	I_{2I}	I_{2II}	$I_{2I} + I_{2II}$
赡养	$\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1$	$\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1$	$\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1$
公共养老保险	$\overline{n} \cdot \tau_p \cdot I_1$	$\overline{n} \cdot \tau_p \cdot I_1$	$\overline{n} \cdot \tau_p \cdot I_1$
自养与赡养结合	$\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + I_{2I}$	$\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + I_{2II}$	$\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{2I} + I_{2II})$
自养、赡养与公共养老保险结合	$(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_{2I}$	$(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_{2II}$	$(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + (I_{2I} + I_{2II})$

首先考虑家庭收益结构的第一种情形：如果没有征地拆迁，家庭的土地收益（ I_2 ）将完整无缺，收益水平完全由土地等级以及与级差地租种类决定。同时如果不存在人口老龄化，代表性家庭的生育率和社会平均生育率便为外生给定的常数： $n_f = \overline{n_f}$ ， $\overline{n} = \overline{n}$ 。此时，得到的各养老模式的老年总收

益与结构如表 7 所示。

城市商业经济圈对周边地区的福利渗透有一个由近及远的过程，近郊与远郊因交通条件、配套设施以及经济环境的不同，在土地以及房屋等固定资产的获益水平上存在很大的差异，土地流失对近郊的影响要明显大于远郊。本文将反映地段、土地品质的“级差地租 I”和反映投资改良以及投资性经营业绩的“级差地租 II”归为家庭自养资源（ I_2 ）。

一般而言，级差地租的构成^①越单一，土地流失造成的损失就越小，反之，土地流失造成的损失就会越大。本文从不同地段土地收益的水平差异以及同地段土地收益的构成差异角度系统剖析土地流失对家庭养老资源的侵蚀效应，得到的大致判断为：（1）近郊因拥有良好的交通、配套设施和营商条件，除了依靠农业生产得到的“级差地租 I”，还可利用对房屋等固定资产投资获得“级差地租 II”；（2）远郊因交通、配套设施和营商环境不及近郊，土地及房屋等固定资产所产生的经济收益自然要差一些，地租构成以“级差地租 II”为主。

（二）近郊土地流失的侵蚀效应

从现实情形看，近郊因交通条件、配套设施和商业环境的优越性，既能生成数量可观的“级差地租 I”，又能产生数量丰厚的“级差地租 II”，土地流失对家庭养老的影响比较大（详见表 8）。

表 8 近郊“级差地租 I+级差地租 II”损耗对老年总收益的影响（不考虑人口老龄化，但考虑土地流失）

养老类型	包含近郊级差地租的老年总收益	级差地租损耗绝对值	级差地租损耗率	级差地租损耗在无损耗老年总收益中的占比
自养	$(1-\delta_1) \cdot I_{21} + (1-\delta_{II}) \cdot I_{2II}$	$\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}$	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{I_{21} + I_{2II}}$	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{I_{21} + I_{2II}}$
赡养	$\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1$	0	0	0
公共养老保险	$\overline{n} \cdot \tau_p \cdot I_1$	0	0	0
自养与赡养结合	$\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + [(1-\delta_1) \cdot I_{21} + (1-\delta_{II}) \cdot I_{2II}]$	$\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}$	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{I_{21} + I_{2II}}$	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{21} + I_{2II})}$
自养、赡养与公共养老保险结合	$(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + [(1-\delta_1) \cdot I_{21} + (1-\delta_{II}) \cdot I_{2II}]$	$\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}$	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{I_{21} + I_{2II}}$	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + (I_{21} + I_{2II})}$

对比表 7 和表 8 所展示的无土地流失以及有土地流失的家庭老年收益结构可以得到：

$$\left\{ \begin{array}{l} (1-\delta_1) \cdot I_{21} + (1-\delta_{II}) \cdot I_{2II} \leq I_{21} + I_{2II} \\ \overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 = \overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 \\ \overline{n} \cdot \tau_p \cdot I_1 = \overline{n} \cdot \tau_p \cdot I_1 \\ \overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + [(1-\delta_1) \cdot I_{21} + (1-\delta_{II}) \cdot I_{2II}] \leq \overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{21} + I_{2II}) \\ (\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + [(1-\delta_1) \cdot I_{21} + (1-\delta_{II}) \cdot I_{2II}] \leq (\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + (I_{21} + I_{2II}) \end{array} \right. \quad (21)$$

① 级差地租的种类构成包括“级差地租 I”和“级差地租 II”。“级差地租 I”主要指由土地品质决定的农业生产经营性收益，包括粮食、蔬菜、瓜果、经济作物以及木材带来的经济收益。“级差地租 II”主要指持续对土地品质进行投资改良以及在土地上建造房屋等固定资产投资所带来的收益，包括房屋租赁以及商业经营利润。

对比关系表明近郊土地流失形成的级差地租损失对“赡养”和“公共养老保险”两种模式没有直接影响，只是借助子女及社会层面的级差地租收益产生间接影响，但对老年总收益包含级差地租的“自养”、“自养与赡养结合”以及“自养、赡养与公共养老保险结合”等模式存在直接影响，且边际影响相同，单位土地流失引起的级差地租损耗绝对值和损耗率分别等于 $\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{11} \cdot I_{211}$ 和 $\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{11} \cdot I_{211}}{I_{21} + I_{211}}$ 。

但从土地流失对老年总收益的整体影响看又出现了分化，影响从大到小依次为：“自养” > “自养与赡养结合” > “自养、赡养与公共养老保险结合”：

$$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{11} \cdot I_{211}}{I_{21} + I_{211}} > \frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{11} \cdot I_{211}}{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{21} + I_{211})} > \frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{11} \cdot I_{211}}{\left(\overline{n_f \cdot \tau_e} + \overline{n \cdot \tau_p}\right) \cdot I_1 + (I_{21} + I_{211})} \quad (22)$$

如同自然界的食物链一样，养老模式的多元化通过丰富家庭收入来源提高了对老人的保障能力，减轻了土地流失对家庭养老的侵蚀效应。

总之，土地流失造成的级差地租损失改变了老年人的总收益结构及其水平，降低了老年个体的效用水平，具体影响机制及其水平测度如下式所示：

$$\phi_o \cdot u'_o(C_o) + \frac{1}{n} \cdot (1 - \phi_o) \cdot u'_y\left(I_1 + \frac{I_2 - C_0}{n}\right)$$

大体而言，“自养”模式的级差地租损耗绝对值、损耗率以及在无损耗老年总收益中的占比都要大于“赡养”模式，即：

$$\begin{cases} \delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{11} \cdot I_{211} > 0 \\ \frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{11} \cdot I_{211}}{I_{21} + I_{211}} > 0 \\ \frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{11} \cdot I_{211}}{I_{21} + I_{211}} > 0 \end{cases} \quad (23)$$

关系式表明土地流失对自养模式存在显著的直接影响，而对赡养模式不存在，由此可判断土地养老和子女养老存在明显的替代关系。结合（10）式可知，土地对子女的边际替代作用为 $\frac{1}{I_1(n+1)}$ 。从而支持了[命题 2：土地与子女的养老作用存在替代关系，土地流失减少的农业生产性收入和商业经营性收入，一方面会降低亲代的自立更生能力，另一方面会加重子女的赡养负担，土地流失对家庭养老资源存在侵蚀效应]。

表 9 远郊“级差地租 I”损耗对老年总收益的影响（不考虑人口老龄化，但考虑土地流失）

养老类型	包含远郊级差地租的老年总收益	级差地租损耗绝对值	级差地租损耗率	级差地租损耗在无损耗老年总收益中的占比
自养	$(1 - \delta_1) \cdot I_{21}$	$\delta_1 \cdot I_{21}$	δ_1	δ_1
赡养	$\overline{n_f \cdot \tau_e} \cdot I_1$	0	0	0
公共养老保险	$\overline{n \cdot \tau_p} \cdot I_1$	0	0	0
自养与赡养结合	$\overline{n_f \cdot \tau_e} \cdot I_1 + (1 - \delta_1) \cdot I_{21}$	$\delta_1 \cdot I_{21}$	δ_1	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21}}{\overline{n_f \cdot \tau_e} \cdot I_1 + I_{21}}$
自养、赡养与公共养老保险结合	$\left(\overline{n_f \cdot \tau_e} + \overline{n \cdot \tau_p}\right) \cdot I_1 + (1 - \delta_1) \cdot I_{21}$	$\delta_1 \cdot I_{21}$	δ_1	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21}}{\left(\overline{n_f \cdot \tau_e} + \overline{n \cdot \tau_p}\right) \cdot I_1 + I_{21}}$

（三）远郊土地流失的侵蚀效应

因远离城市经济圈，远郊的交通条件、配套设施以及经济环境比不上近郊，对人口与商业活动的吸引力不强，土地收益基本局限于由农业生产经营活动创造的“级差地租 I”，很少包含由房屋等固定资产投资行为创造的“级差地租 II”。

所以对于远郊家庭而言，房屋拆迁的影响比较少，但征地的影响大，由于永久失去土地未来每年用于生产和投资经营形成的收益流，家庭的收入来源和自力更生能力将受到深刻影响（详见表 9）。

对比表 7 和表 9 所展示的无土地流失和有土地流失的老年收益结构可得：

$$\left\{ \begin{array}{l} (1-\delta_1) \cdot I_{21} \leq I_{21} \\ \overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 = \overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 \\ \overline{n} \cdot \tau_p I_1 = \overline{n} \cdot \tau_p I_1 \\ \overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + (1-\delta_1) \cdot I_{21} \leq \overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + I_{21} \\ \left(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1 + (1-\delta_1) \cdot I_{21} \leq \left(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1 + I_{21} \end{array} \right. \quad (24)$$

关系式表明远郊土地流失的结果和近郊一样，对“赡养”和“公共养老保险”模式没有直接影响，但对“自养”、“自养与赡养结合”以及“自养、赡养与公共养老保险结合”模式存在直接影响，且土地流失引起的级差地租损耗绝对值以及损耗率相同，分别等于 $\delta_1 \cdot I_{21}$ 和 δ_1 。

从级差地租损耗在无损耗老年总收益中的占比看，自养”、“自养与赡养结合”和“自养、赡养与公共养老保险结合”三种家庭养老模式也出现了分化，大小关系依次为：

$$\delta_1 > \frac{\delta_1 \cdot I_{21}}{\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + I_{21}} > \frac{\delta_1 \cdot I_{21}}{\left(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1 + I_{21}} \quad (25)$$

$\delta_1 > \frac{\delta_1 \cdot I_{21}}{\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + I_{21}}$ 表明土地自养对子女赡养具有替代作用。 $\delta_1 > \frac{\delta_1 \cdot I_{21}}{\left(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1 + I_{21}}$ 存在三个方面的含义，一是养老资源多元化有利于保障家庭老人的生活，二是公共养老保险、土地以及子女的养老保障作用可以相互替代，三是公共养老保险对土地和子女具有养老补充作用。所以养老模式多元化能减轻土地流失对家庭养老的冲击。

为了直观展示远郊土地流失对家庭养老的侵蚀效应，对比“自养”与“赡养”两种家庭养老模式的“级差地租损耗绝对值”、“级差地租损耗率”以及“级差地租损耗在无损耗老年总收益中的占比”可以得到：

$$\left\{ \begin{array}{l} \delta_1 \cdot I_{21} > 0 \\ \delta_1 > 0 \\ \delta_1 > 0 \end{array} \right.$$

这说明征地对家庭养老的影响会随着征地速度的加快以及对单个家庭土地征用比例（ δ ）的提高而增强，“级差地租 I”的损失会削弱个体的自力更生能力，所以征地导致的土地流失是一种逆养老模式多元化行为，不利于保障老年人的生活。同近郊土地流失得到的分析结论一样，此处也支持了[命题 2：土地与子女的养老作用存在替代关系，土地流失减少的农业生产性收入和商业经营性收入，一方面会降低亲代的自立更生能力，另一方面会加重子女的赡养负担，土地流失对家庭养老资源存在侵蚀效应]。

（四）近郊与远郊土地流失的侵蚀效应比较

表 10 近郊与远郊包含远郊级差地租的老年总收益比较

养老类型	包含近郊级差地租的老年总收益	包含远郊级差地租的老年总收益
自养	$(1-\delta_1) \cdot I_{21} + (1-\delta_{II}) \cdot I_{2II}$	$(1-\delta_1) \cdot I_{21}$
赡养	$\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1$	$\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1$
公共养老保险	$\overline{n} \cdot \tau_p \cdot I_1$	$\overline{n} \cdot \tau_p \cdot I_1$
自养与赡养结合	$\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + [(1-\delta_1) \cdot I_{21} + (1-\delta_{II}) \cdot I_{2II}]$	$\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + (1-\delta_1) \cdot I_{21}$
自养、赡养与公共养老保险结合	$\left(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1 + [(1-\delta_1) \cdot I_{21} + (1-\delta_{II}) \cdot I_{2II}]$	$\left(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1 + (1-\delta_1) \cdot I_{21}$

近郊土地能同时产生数量可观的“级差地租 I”和“级差地租 II”，而远郊土地则主要产生“级差地租 I”，这和城市经济圈的距离以及由此形成的交通条件、配套设施以及获利机会有关。远郊和近郊土地的这种差异最终会反映到不同家庭养老模式的老年收益结构里，相对而言近郊家庭的养老资源比远郊家庭更为丰富多元（详见表 10）。

受级差地租区位差异的影响，近郊家庭在“自养”、“自养与赡养结合”以及“自养、赡养与公共养老保险结合”模式中的老年总收益要大于远郊家庭，即：

$$\begin{cases} (1-\delta_1) \cdot I_{21} + (1-\delta_{II}) \cdot I_{2II} > (1-\delta_1) \cdot I_{21} \\ \overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + [(1-\delta_1) \cdot I_{21} + (1-\delta_{II}) \cdot I_{2II}] > \overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + (1-\delta_1) \cdot I_{21} \\ \left(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1 + [(1-\delta_1) \cdot I_{21} + (1-\delta_{II}) \cdot I_{2II}] > \left(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1 + (1-\delta_1) \cdot I_{21} \end{cases}$$

正因为近郊地区级差地租的种类更丰富、收益水平更高，土地流失的侵蚀效应自然要大于远郊地区。表 11 从级差地租的损耗绝对值、损耗率以及在无损耗老年总收益中的占比三个层面展示了这一现象。

表 11 近郊与远郊级差地租损耗比较

养老类型	级差地租损耗绝对值		级差地租损耗率		级差地租损耗在无损耗老年总收益中的占比	
	近郊	远郊	近郊	远郊	近郊	远郊
自养	$\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}$	$\delta_1 \cdot I_{21}$	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{I_{21} + I_{2II}}$	δ_1	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{I_{21} + I_{2II}}$	δ_1
赡养	0	0	0	0	0	0
公共养老保险	0	0	0	0	0	0
自养与赡养结合	$\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}$	$\delta_1 \cdot I_{21}$	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{I_{21} + I_{2II}}$	δ_1	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{21} + I_{2II})}$	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21}}{\overline{n_f} \cdot \tau_e \cdot I_1 + I_{21}}$
自养、赡养与公共养老保险结合	$\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}$	$\delta_1 \cdot I_{21}$	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{I_{21} + I_{2II}}$	δ_1	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{\left(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1 + (I_{21} + I_{2II})}$	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21}}{\left(\overline{n_f} \cdot \tau_e + \overline{n} \cdot \tau_p \right) \cdot I_1 + I_{21}}$

同远郊地区相比，近郊地区在“自养”、“自养与赡养结合”以及“自养、赡养与公共养老保险结合”模式下的级差地租损耗绝对值要高 $\delta_{II} \cdot I_{2II}$ 个单位，级差地租损耗率要高 $\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{I_{21} + I_{2II}} - \delta_1$

个单位，级差地租损耗在无损耗老年总收益中的占比要分别高 $\frac{\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{I_{2I} + I_{2II}} - \delta_I$ 、 $\frac{\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{2I} + I_{2II})} - \frac{\delta_I \cdot I_{2I}}{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + I_{2I}}$ 和 $\frac{\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{(n_f \cdot \tau_e + n \cdot \tau_p) \cdot I_1 + (I_{2I} + I_{2II})} - \frac{\delta_I \cdot I_{2I}}{(n_f \cdot \tau_e + n \cdot \tau_p) \cdot I_1 + I_{2I}}$ 个单位。

靠近城市经济圈的近郊家庭本该成为受益者，却因城市化和工业化的征地拆迁被剥夺了土地承包经营权和获益权，最终成为“资源诅咒”的受罚者^①。处于经济转型期的发展中国家很容易出现这类追求宏观经济效率而忽视微观个体福利的政策取舍问题。其实经济发展与民生保障并不矛盾，保护和节约土地资源跟经济发展也不冲突。给失地家庭经济补偿、为其提供养老保障，是经济包容性增长的内涵要求。

六、人口与土地对家庭养老的交互影响

根据（2）和（3）式可求得老年个体效用函数对人口生育率和土地地租的二阶偏导数：

$$\frac{\partial^2 U_o}{\partial n \partial I_2} = \phi_o \cdot u_o''(C_o)(\tau_e + \tau_p) - \frac{1}{n} \cdot (1 - \phi_o) \cdot u_y'(C_y) + \frac{n(\tau_e + \tau_p) \cdot I_1}{n^3} \cdot (1 - \phi_o) \cdot u_y''(C_y) \quad (26)$$

$\frac{\partial^2 U_o}{\partial n \partial I_2}$ 可用作衡量人口与土地对家庭养老交互影响的指标。由于 $U_y'(C_y) \geq 0$ 、 $U_y''(C_y) \leq 0$ 以及 $U_o''(C_o) \leq 0$ ，所以，

$$\frac{\partial^2 U_o}{\partial n \partial I_2} \leq 0 \quad \& \quad \frac{\partial^2 U_o}{\partial I_2 \partial n} \leq 0$$

$\frac{\partial^2 U_o}{\partial n \partial I_2} \leq 0$ 表明土地流失会减少子女的地租收益（ I_2 ），削弱子女对父母的赡养能力（ $\tau_e I_2$ ），最终影响到老年人的生活消费（ C_o ），这是交互作用侵蚀家庭养老资源的第一条路径。

$\frac{\partial^2 U_o}{\partial I_2 \partial n} \leq 0$ 表明在现行土地承包经营制度下，家庭子女数量变少会减少其承包经营的土地面积，地租收益随之减少，家庭养老资源的多样性及充足性就会受到冲击，这是交互作用侵蚀家庭养老资源的第二条路径。

（一）生育率波动对土地侵蚀效应的强化

由（10）得到的 $\frac{\partial \tau_e}{\partial I_2} = -\frac{1}{I_1(n+1)} < 0$ 暗含两个方面的经济含义，一是地租收益对子女赡养具有替代作用，土地流失导致的地租收益（ I_2 ）损失会转化成子女的赡养负担。二是 $\left| \frac{\partial \tau_e}{\partial I_2} \right|$ 的大小由 n 的取值决定， n 越小， $\left| \frac{\partial \tau_e}{\partial I_2} \right|$ 越大，表明随着生育率的下降，土地流失会将更多的养老责任压到子女身上。

由（2）式求得的 $\frac{\partial C_o}{\partial \tau_e} = n I_1$ ，结合 $\frac{\partial \tau_e}{\partial I_2}$ 的符号以及 $\left| \frac{\partial \tau_e}{\partial I_2} \right|$ 与 n 的关系可知，土地流失造成的级差地租损失 $\delta \cdot I_2$ 会变成子女的赡养负担。若家庭生育率也下降 Δn 个单位，子女养老负担将增加

^① 详见 Auty（1993）的论述。

$\frac{\Delta n}{(1+n)[1+(n-\Delta n)]} \cdot \delta \cdot I_2$ 个单位。在子女经济条件及赡养意愿保持不变的前提下，子女的赡养能力并不能保证给老人的赡养支持维持在原有水平，老年总收益因土地流失及生育率下降将减少 $\delta \cdot I_2 + \Delta n \cdot \tau_e \cdot I_1$ 个单位。

由老年消费（ C_o ）对地租收益（ I_2 ）的导数（ $\frac{\partial C_o}{\partial I_2}$ ）可知，地租收益每减少 1 个单位，老年消费将减少的单位数量为：

$$\frac{1}{n^2 \cdot \frac{\phi_o}{1-\phi_o} \cdot \frac{u_o''(C_o)}{u_y''(C_y)} + 1}$$

所以，因土地流失而损失的 $\delta \cdot I_2$ 单位地租收益将导致老年消费减少：

$$\frac{\delta \cdot I_2}{n^2 \cdot \frac{\phi_o}{1-\phi_o} \cdot \frac{u_o''(C_o)}{u_y''(C_y)} + 1} \quad (27)$$

n 的取值越小，（27）式的值就会越大，生育率波动强化了土地流失对家庭养老资源的侵蚀效应。

（二）土地流失对人口侵蚀效应的强化

根据老年预算约束 $C_o = n(\tau_e + \tau_p) \cdot I_1 + I_2$ 可推知 $\frac{\partial \tau_e}{\partial n} = -\frac{C_o - I_2}{I_1 n(1+n)} \leq 0$ 。只要生育率（ n ）在区间 $[1, +\infty)$ 内变动，生育率下降必然会加重子女的养老负担。

而 $\left| \frac{\partial \tau_e}{\partial n} \right|$ 与 I_2 负相关。若土地流失导致地租收益损失了 δI_2 个单位，家庭获得的地租收益将减少为 $(1-\delta)I_2$ ， $\left| \frac{\partial \tau_e}{\partial n} \right|$ 的取值随之变大。存在土地流失的情形下，同比率的生育率下降会让单个子女承担更多的养老责任。

因为 $\frac{\partial C_o}{\partial n} = \frac{C_o - I_2}{n(1+n)}$ ，且 $C_o \geq I_2$ ，所以 $\frac{\partial C_o}{\partial n} \geq 0$ 。老年消费与生育率正相关，子女数量越多，老年消费越有保障。在人均养老负担不变的前提下，生育率下降会降低老年消费水平，容易导致老年贫困。

而 $\frac{\partial C_o}{\partial n}$ 与 I_2 也负相关， I_2 越小， $\frac{\partial C_o}{\partial n}$ 越大。如果土地流失造成的地租收益损失（ δI_2 ）变大了，生育率（ n ）下降对老年消费的影响就会比之前更强烈。土地流失强化了生育率波动对家庭养老资源的人口侵蚀效应。

（三）人口与土地交互作用的机制及影响

1978 年安徽凤阳小岗村“包干到户”是土地承包经营的初步尝试，《中华人民共和国农村土地承包法》将之上升为国家法律，规定农村居民不分男女老少都享有承包土地的权利，以户为单位按照家庭人口实际数量分配土地承包权。

首先，随着城市化和工业化的推进，大量城郊土地被征用，在人口总量没有变少的情形下，城郊人均土地承包面积必然下降，家庭土地承包面积随之变少。其次，即使没有征地拆迁，在城郊土地资源和人口总量保持稳定的情形下，若单个家庭生育率出现非对称性下滑，其获得的土地承包面积也会减少。

第一种情况描述了生育率保持稳定时，土地流失对家庭养老资源的侵蚀机制。第二种情况描述了没有土地流失时，生育率波动对家庭养老资源的侵蚀机制。两类侵蚀机制要发挥作用，必须借助人均土地承包经营权、家庭依据人口数量可获得的土地承包面积以及由此形成的子女赡养能力和老人自养能力等中间变量。把第一、第二种情况结合起来考虑便得到第三种情况：人口与土地对家庭养老资源的交互影响。生育率下降和土地流失会同时从两个方向对家庭养老产生挤压作用，并强化彼此的侵蚀效应（详见表 12）。

表 12 无公共养老保险时的人口侵蚀效应、土地侵蚀效应以及人口与土地交互作用比较

侵蚀效应类型 (自养与赡养结合)	老年总收益	侵蚀效应水平绝对值	侵蚀效应在无损耗 老年总收益中的占比
人口侵蚀效应	$n_f \tau_e \cdot I_1 + I_2$	$\tau_e \cdot I_1$	$\frac{\tau_e \cdot I_1}{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{2I} + I_{2II})}$
土地侵蚀效应 (以近郊地区为例)	$n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + [(1 - \delta_I) \cdot I_{2I} + (1 - \delta_{II}) \cdot I_{2II}]$	$\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II}$	$\frac{\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{2I} + I_{2II})}$
人口与土地交互作用	$n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + [(1 - \delta_I) \cdot I_{2I} + (1 - \delta_{II}) \cdot I_{2II}]$	$\tau_e \cdot I_1 + (\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II})$	$\frac{\tau_e \cdot I_1 + (\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II})}{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{2I} + I_{2II})}$

对比三种情况下的侵蚀效应，发现生育率波动和土地流失单独形成的侵蚀效应都没有交互影响形成的侵蚀效应大，即：

$$\begin{cases} \frac{\tau_e \cdot I_1}{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{2I} + I_{2II})} < \frac{\tau_e \cdot I_1 + (\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II})}{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{2I} + I_{2II})} \\ \frac{\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{2I} + I_{2II})} < \frac{\tau_e \cdot I_1 + (\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II})}{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + (I_{2I} + I_{2II})} \end{cases}$$

由于土地是不可再生的稀缺资源，在数量上只会减少不会增加，且供给权掌握在政府手里，对于单个家庭来说属于外生约束条件，不能作为可以自发调节的控制变量来平衡家庭养老资源的不足。但人口不一样，虽然受生育政策的制约，但并不像土地那样不能增加，政府可以通过放松管制来释放社会生育潜力，以弥补家庭养老资源不足的困境。

新古典经济增长理论告诉我们，当经济收敛到平衡增长路径上，单位收入带给年轻人和老年人的边际效用相等： $u'_o(C_o) = u'_y(C_y)$ 。结合（4）式展示的欧拉方程可知，要减轻人口和土地交互影响对家庭养老资源的侵蚀作用，生育率必须控制在保证老年消费始终处于最优状态的水平，即：

$$n^* = \frac{1 - \phi_o}{\phi_o} \quad (28)$$

七、公共养老保险对侵蚀效应的修正作用

公共养老保险作为社会稳定机制通过代内代际再分配对社会资源配置进行干预，达到缩小老年贫富差距、消除老年贫困的目的。公共养老保险起到保障老年生活不低于同期社会最低消费水平的作用，减轻了对子女和土地的依赖，提高了老人的经济独立性，能有效缓解人口老龄化以及土地流失导致的养老冲击。

（一）公共养老保险对人口侵蚀效应的修正作用

从中国经济社会发展的变迁过程看，2010 年之前的低生育率主要是由于 1982 年以来计划生育

政策^①对家庭生育行为的抑制，之后的低生育率则主要是生育成本以及高房价等经济因素对家庭生育行为的抑制。

生育率下降首先从概率上降低了家庭老人获得赡养的可能性，如果单个子女的赡养意愿和经济支持力度不变，那又会降低老人可获得的赡养资源总量。另一方面，如果要保证老人的生活水平不下降，即可获得的赡养资源总量不变，那又得增加子女的赡养负担。生育率波动对赡养可能性和赡养资源总量的影响便是人口侵蚀效应。

表 13 公共养老保险对不同侵蚀效应的修正

修正类型	无公共养老保险的 侵蚀效应收益占比	有公共养老保险的 侵蚀效应收益占比
对人口侵蚀效应的修正 (只考虑赡养模式)	$\frac{1}{n_f}$	$\frac{\tau_e + \frac{dn}{dn_f} \cdot \tau_p}{n_f \cdot \tau_e + n \cdot \tau_p}$
对土地侵蚀效应的修正 (只考虑近郊的自养模式)	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{11} \cdot I_{211}}{(1 - \delta_1) \cdot I_{21} + (1 - \delta_{11}) \cdot I_{211}}$	$\frac{\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{11} \cdot I_{211}}{n \cdot \tau_p \cdot I_1 + [(1 - \delta_1) \cdot I_{21} + (1 - \delta_{11}) \cdot I_{211}]}$
对人口与土地交互作用的修正 (只考虑近郊的自养与赡养结合模式)	$\frac{\tau_e \cdot I_1 + (\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{11} \cdot I_{211})}{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + [(1 - \delta_1) \cdot I_{21} + (1 - \delta_{11}) \cdot I_{211}]}$	$\frac{\tau_e \cdot I_1 + (\delta_1 \cdot I_{21} + \delta_{11} \cdot I_{211})}{(n_f \cdot \tau_e + n \cdot \tau_p) \cdot I_1 + [(1 - \delta_1) \cdot I_{21} + (1 - \delta_{11}) \cdot I_{211}]}$

从表 13 归纳的 (29) 式表明，为应对生育政策、生育成本以及房价上升对家庭养老的负面影响，发展公共养老保险体系可减轻生育率波动对家庭养老资源的人口侵蚀效应。

$$\frac{\tau_e + \frac{dn}{dn_f} \cdot \tau_p}{n_f \cdot \tau_e + n \cdot \tau_p} < \frac{1}{n_f} \quad (29)$$

公共养老保险独特的财税和再分配机制将家庭内部的亲缘互保提升为全社会范围内的代际互保，生育率波动引发的养老不确定性在保障体系的集成综合中被消解掉，起到缩小贫富差距、消除老年贫困的作用。

从指标变化看，公共养老保险体系介入后生育率波动对家庭养老资源的侵蚀效应下降了：

$$\tau_p \cdot \left(\bar{n} - n_f \frac{dn}{dn_f} \right) \cdot \left[n_f (n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \right]^{-1}$$

从而支持了[命题 3：公共养老保险与父代消费成正相关关系，公共养老保险体系的介入和养老金水平的提高能让亲代的老年生活更富足、更有保障]。

政府可加大宣传力度，提高民众对公共养老保险重要性的认识，同时降低少子化家庭的参保门槛。还可从财政补贴和税收优惠上提高公共养老保险的吸引力，比如为计生政策做出贡献的家庭提供养老保险费缴费补贴，为无力承担生育成本、高房价而自发减少生育的家庭给予生育补贴和所得税优惠。补偿少子化家庭，让他们分享经济发展成果，是社会主义优越性的内在要求。

^① 1982 年，中国共产党第十二次代表大会确定“计划生育”为基本国策，以协调人口增长与经济社会发展的和谐关系。

（二）公共养老保险对土地侵蚀效应的修正作用

家庭不仅能依靠土地获得粮食、蔬菜、瓜果和林木等经济产出物，还能依靠建于其上的房屋等固定资产获得经济租金与商业利润，征地和拆迁让家庭失去了这一切。

征地拆迁一般以异地安置或货币化棚改方式一次性买断土地承包经营权及其附属房屋产权，虽然短期内能大幅增加家庭收入，但是以失去土地及其附属固定资产每年的生产收益流 and 经营利润为代价，严重损害家庭经济来源和老人自养能力。土地流失对家庭养老资源的破坏性影响便是“土地侵蚀效应”。

为避免土地流失引发老年贫困，政府可从土地出让金、房产税、国企业红利以及工商业税收中拿出一部分对为城市化和工业化作出牺牲的家庭作出补偿，将其纳入公共养老保险体系。如此以来，土地流失引发的养老不确定性在公共养老保险对三大产业从业者的收入再分配中被综合消化掉。正如（30）式所示，公共养老保险体系可弥补土地流失引起的家庭养老资源不充足，减少老人对土地的依赖，提高其经济独立性。从而支持了[命题 5：公共养老保险能从制度层面减轻土地流对家庭养老的冲击，作用的大小取决于公共养老保险的介入力度，覆盖面越大、保障水平越高，替代作用越明显]。

$$\frac{\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{\bar{n} \cdot \tau_p \cdot I_1 + [(1 - \delta_I) \cdot I_{2I} + (1 - \delta_{II}) \cdot I_{2II}]} < \frac{\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II}}{(1 - \delta_I) \cdot I_{2I} + (1 - \delta_{II}) \cdot I_{2II}} \quad (30)$$

为失地家庭提供养老保障，借助税收和转移支付机制协调城市化及工业化过程中不同群体的利益，有利于解决人口、土地以及资金向城市聚集转移形成的贫富分化和老年贫困问题。表 13 的结果表明，公共养老保险对土地流失的弥补额度为：

$$\frac{\bar{n} \cdot \tau_p \cdot I_1 \cdot (\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II})}{[(1 - \delta_I) \cdot I_{2I} + (1 - \delta_{II}) \cdot I_{2II}] \cdot \{\bar{n} \cdot \tau_p \cdot I_1 + [(1 - \delta_I) \cdot I_{2I} + (1 - \delta_{II}) \cdot I_{2II}]\}} \quad (31)$$

（三）公共养老保险对人口与土地交互作用的修正

生育率下降损害了家庭养老的赡养资源形成人口侵蚀效应。土地流失损害了家庭养老的食物及收入来源形成土地侵蚀效应。人口和土地的交互作用会强化各自的侵蚀效应。

首先，现行土地承包经营制度下，人口越少的家庭承包的土地也会越少。生育率波动通过减少土地承包经营权影响家庭的经济收益及老人的自力更生能力。生育率下降会强化土地侵蚀效应。

其次，土地流失一方面会减少子女地租收益，削弱其赡养能力，另一方面也会减少老年地租收益，削弱其经济独立能力，提高了发生老年贫困的风险。土地流失会强化人口侵蚀效应。

正如（32）式所示，引入公共养老保险体系不但能减少生育率下降和土地流失对家庭养老的单向影响，还可切断人口和土地的相互强化机制，从制度上提高对老人的保障能力。

$$\frac{\tau_e \cdot I_1 + (\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II})}{(n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p) \cdot I_1 + [(1 - \delta_I) \cdot I_{2I} + (1 - \delta_{II}) \cdot I_{2II}]} < \frac{\tau_e \cdot I_1 + (\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II})}{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + [(1 - \delta_I) \cdot I_{2I} + (1 - \delta_{II}) \cdot I_{2II}]} \quad (32)$$

具体而言，公共养老保险体系能减少人口与土地交互影响的侵蚀额度为：

$$\frac{\bar{n} \cdot \tau_p \cdot I_1 \cdot [\tau_e \cdot I_1 + (\delta_I \cdot I_{2I} + \delta_{II} \cdot I_{2II})]}{\{n_f \cdot \tau_e \cdot I_1 + [(1 - \delta_I) \cdot I_{2I} + (1 - \delta_{II}) \cdot I_{2II}]\} \cdot \{n_f \cdot \tau_e + \bar{n} \cdot \tau_p\} \cdot I_1 + [(1 - \delta_I) \cdot I_{2I} + (1 - \delta_{II}) \cdot I_{2II}]}} \quad (33)$$

八、参数校准、数值模拟与差异讨论

（一）参数校准

1、主要分析指标及数据来源

（1）本文模拟时间跨度为 2000-2017 年，分别用 $t=1、2、3...18$ 表示。并分别在“赡养模式”下模拟“人口侵蚀效应”、在“自养模式”下模拟“土地侵蚀效应”、在“自养和赡养结合模式”下模拟“人口与土地交互作用对家庭养老的影响”，以及在各养老模式下模拟“公共养老保险的修正作用”。

（2）模拟过程中的“社会平均生育率（ $\bar{n}=an$ ）”根据中华人民共和国国家统计局历年公布的“人口出生率”计算得到，具体计算方法为将单位由千分比换算成百分比。

（3）与子女赡养以及公共养老保险有关的“非农业生产经营活动收入，即非土地收入（ I_1 ）”由“城镇单位其他单位就业人员的年平均工资”替代，数据来源于中华人民共和国国家统计局历年公布的“城镇单位就业人员平均工资和指数”下的子目录“其他单位就业人员平均工资”。

（4）“与土地有关的农业生产收入以及商业经营利润与租金收入，即级差地租（ I_2 ）”根据中华人民共和国国家统计局历年公布的“农村居民家庭平均每人农业纯收入”、“农村居民家庭平均每人林业纯收入”、“农村居民家庭平均每人牧业纯收入”、“农村居民家庭平均每人渔业纯收入”、“农村居民家庭平均每人财产性纯收入”以及“农村居民家庭平均每人家庭经营纯收入”综合计算得到。

为模拟分析方便，首先将其中的“农村居民家庭平均每人农业纯收入”、“农村居民家庭平均每人林业纯收入”、“农村居民家庭平均每人牧业纯收入”以及“农村居民家庭平均每人渔业纯收入”划入“级差地租 I”（ $I_{21} = I_{21}$ ）。然后将其中的“农村居民家庭平均每人财产性纯收入”以及“农村居民家庭平均每人家庭经营纯收入”划入“级差地租 II”（ $I_{22} = I_{22}$ ）。

2、参数设定与校准

（1）2000-2017 年间中国社会平均生育率（ $\bar{n}=an$ ）在 1.00 到 1.41 之间波动，所以将代表性家庭生育率（ fn ）的最低水平值设定为 1.00、中间水平值设为 1.25、最高水平设为 1.41。

（2）《中华人民共和国婚姻法》规定，如果家庭中有 2 个成年子女，单个子女每月要拿出人均收入的 50% 供养老人，如果成年子女数量大于等于 3 个，单个子女则每月要拿出人均收入的 40% 供养老人，但在实际司法实践中一般按每月人均收入的 20-30% 确定子女的赡养责任，所以将子女赡养责任在收入中的占比（ $\tau_e=te$ ）按最高、中间、最低三档水平依次设为 0.30、0.25、0.20。

（3）《中国养老金发展公报》历年数据显示，2000-2017 年间中国养老金替代率（ $\tau_p=tp$ ）从 75% 下降至 45%，所以将公共养老金替代率的最高水平值设为 0.75、中间水平值设为 0.55、最低水平值设为 0.45。

（4）城市化和工业过程中的征地拆迁对房屋等土地附属设施的影响要比对土地本身的影响更大和更为直接，对土地是逐步蚕食而对房屋等土地附属设施则是一次性摧毁，也就是说同等条件下“级差地租 I”的损耗率（ $\delta_1=delta1$ ）要比“级差地租 II”的损耗率（ $\delta_2=delta2$ ）大。所以将“级差地租 I”的最高损耗率设为 0.90、中间损耗率设为 0.50、最低损耗率设为 0.10。同时将“级差地租 II”的最高损耗率设为 1.00、中间损耗率设为 0.65、最低损耗率设为 0.30。

（5）在描述个体理性的可分离效用函数结构中，个体在年轻时期进行消费所获得的效用和在老年时期进行消费所获得的效用在总效用中的占比（ $\phi_o=fata$ ），其实反映的是消费者对待不同时期的消费偏好，即年轻时期多消费一些还是老年时期多消费一些更合理，而这种偏好最终会体现在可以观察到的个体储蓄行为上，即代表性个体对储蓄率（ s ）的选择。

根据中国人民银行的居民存款余额数据和中华人民共和国统计局的居民收入数据可计算得到2000-2017年间的居民储蓄率（s），指标介于9%-40%之间，所以将储蓄率（s）的最高水平值设为0.40、中间水平值设为0.25、最低水平值设为0.09，从而个体在老年时期进行消费所获得的效用在一生总效用中的占比（ $\phi_o = fata$ ）的最高水平值为0.91、中间水平值为0.75、最低水平值为0.60。

表 14 参数赋值与等级区分

参数	$n_f = fn$	$\tau_p = tp$	$\tau_e = te$	$\delta_1 = delta1$	$\delta_{11} = deka2$	$\phi_o = fata$
最高值	1.41	0.30	0.75	0.90	1.00	0.91
中间值	1.25	0.25	0.55	0.50	0.65	0.75
最低值	1.00	0.20	0.45	0.10	0.30	0.60

（二）人口侵蚀效应模拟与差异讨论

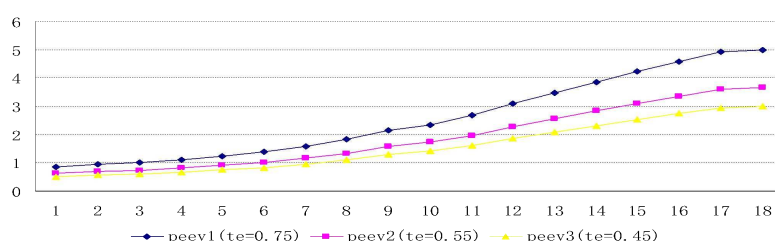


图 4 人口侵蚀效应绝对水平值

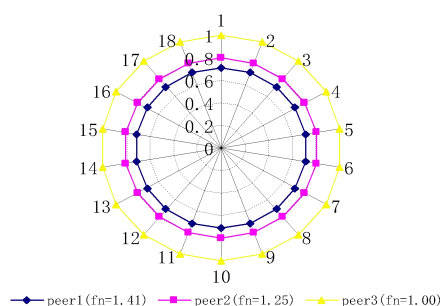


图 5 2000-2017 年人口侵蚀效应相对水平值

本部分以“赡养模式”为分析背景，分别在 $te=0.75$ 、 $te=0.55$ 、 $te=0.45$ 时模拟生育率下降对家庭养老的绝对影响，依次得到 PEEV1、PEEV2 和 PEEV3 三个反映人口侵蚀效应水平绝对值的指标。

同时分别在 $fn=1.41$ 、 $fn=1.25$ 、 $fn=1.00$ 时模拟生育率下降对家庭养老的相对影响，依次得到 PEER1、PEER2 和 PEER3 三个反映人口侵蚀效应收益占比的指标。

图 4 的模拟结果显示，子代对亲代的转移支付比率（ te ）越高，人口侵蚀效应水平绝对值（PEEV）越大，表明老人对子女的依赖性越强，生育率（ fn ）下降对家庭养老的负面冲击越大。

图 5 的模拟结果显示，家庭生育率（ fn ）越低，人口侵蚀效应收益占比（PEER）越大，表明在子女赡养能力和赡养意愿不变的条件下，家庭养老资源将因生育率下降损失得更多。

（三）土地侵蚀效应模拟与差异讨论

本部分在“自养模式”下，以与城市主体商业圈的地理距离为标准，模拟分析“近郊地区”和“远郊地区”的土地侵蚀效应。

首先，在 $\delta_1=0.90$ 和 $\delta_2=1$ 的情形下，模拟近郊及远郊地区的“级差地租损耗绝对值”：JDLR1 与 YDLR1 以及“级差地租损耗率”：JDLRR1 与 YDLRR1。

其次，在 $\delta_1=0.50$ 和 $\delta_2=0.65$ 的情形下，模拟近郊及远郊地区的“级差地租损耗绝对值”：JDLR2 与 YDLR2 以及“级差地租损耗率”：JDLRR2 与 YDLRR2。

最后，在 $\delta_1=0.10$ 和 $\delta_2=0.30$ 的情形下，模拟近郊及远郊地区的“级差地租损耗绝对值”：JDLR3 与 YDLR3 以及“级差地租损耗率”：JDLRR3 与 YDLRR3。

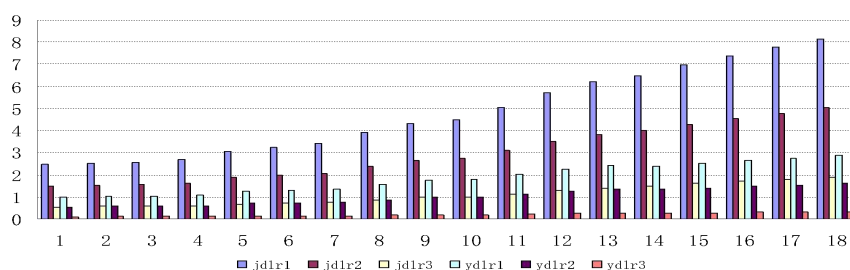


图 6 近郊与远郊土地侵蚀效应绝对水平值

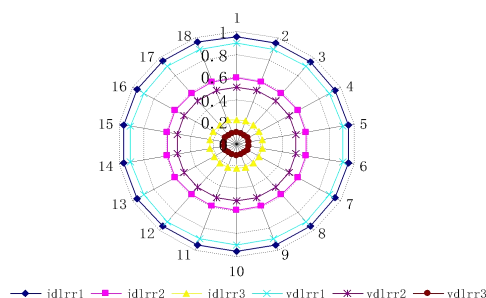


图 7 近郊与远郊土地侵蚀效应相对水平值

图 6 和图 7 在三种不同情形下对近郊组内以及远郊组内的级差地租损耗绝对值的模拟结果显示，“级差地租 I”的损耗率（ δ_1 ）和“级差地租 II”的损耗率（ δ_2 ）越高，家庭级差地租损耗的绝对水平值（JDLR 与 YDLR）和相对水平值（JDLRR 与 YDLRR）越大，征地拆迁造成的土地流失越严重，老年人的经济独立能力就会越差，对家庭养老资源的侵蚀效应就会越强。

对比近郊与远郊地区的级差地租损耗情况发现，因与城市核心商业圈的距离及其经济获利环境差异，近郊地区的级差地租损耗绝对水平值（JDLR 与 YDLR）和相对水平值（JDLRR 与 YDLRR）要明显大于远郊地区。近郊地区凭借便利的交通、完善的配套设施以及优越的营商环境产生结构更为多元、数量更为丰厚的地租收益，土地流失造成的养老损失自然要比远郊大。

（四）人口与土地交互作用模拟与差异讨论

本部分在“赡养与自养结合模式”下模拟分析人口与土地交互作用对家庭养老的侵蚀效应。

首先，当 $\delta_1=0.90$ 和 $\delta_2=1.00$ 时，分别在 $te=0.75$ 和 $fn=1.00$ 、 $te=0.55$ 和 $fn=1.25$ 以及 $te=0.45$ 和 $fn=1.41$ 的情形下，模拟人口与土地交互作用下的“侵蚀效应绝对水平值”：IEE1、IEE2、IEE3 与“侵蚀效应收益占比”：IEER1、IEER2、IEER3。

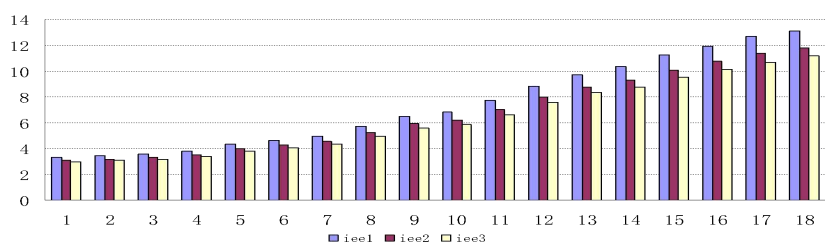


图 8 $\delta_1=0.90$ 、 $\delta_2=1.00$ 时，“子代对亲代的转移支付比率”与“家庭生育率”高、中、低水平值下的人口与土地交互作用绝对水平值

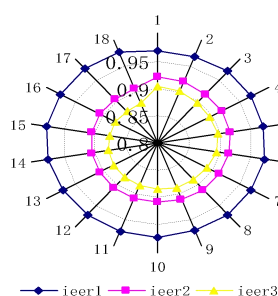


图 9 $\delta_1=0.90$ 、 $\delta_2=1.00$ 时，“子代对亲代的转移支付比率”与“家庭生育率”高、中、低水平值下的人口与土地交互作用相对水平值

其次，当 $te=0.75$ 和 $fn=1.00$ 时，分别在 $\delta_1=0.90$ 和 $\delta_2=1.00$ 、 $\delta_1=0.50$ 和 $\delta_2=0.65$ 以及 $\delta_1=0.10$ 和 $\delta_2=0.30$ 的情形下，模拟人口与土地交互作用下的“侵蚀效应绝对水平值”：IEE4、IEE5、IEE6 与“侵蚀效应收益占比”：IEER4、IEER5、IEER6。

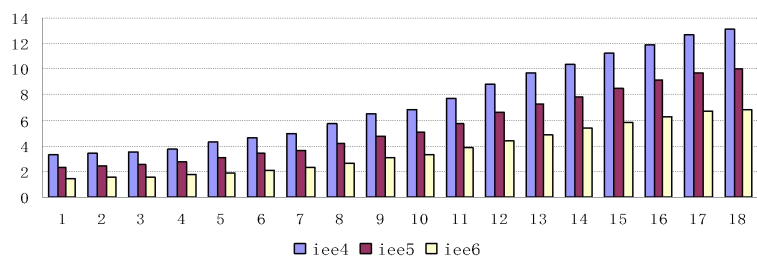


图 10 $te=0.75$ 、 $fn=1.00$ 时，“级差地租 I”与“级差地租 II”的损耗率在高、中、低水平值下的人口与土地交互作用绝对水平值

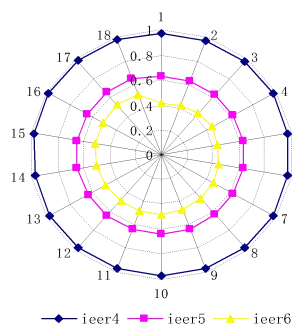


图 11 $te=0.75$ 、 $fn=1.00$ 时，“级差地租 I”与“级差地租 II”的损耗率在高、中、低水平值下的人口与土地交互作用相对水平值

图 8 和图 9 的模拟结果显示,固定“级差地租 I”和“级差地租 II”的损耗率(δ_1 与 δ_2),即固定土地流失对家庭养老的侵蚀效应,“子代对亲代的转移支付比率”(te)与“家庭生育率”(fn)的三种组合:(低,高)、(中,中)、(高,低)对家庭养老的影响依次增强,表明生育率下降会强化土地对家庭养老的侵蚀效应。依赖子女养老的家庭在失去土地后又被抑制生育将比土地流失的单独影响更大。

图 10 和图 11 的模拟结果显示,固定子代对亲代的转移支付比率(te)和家庭生育率(fn),即固定生育率下降对家庭养老的侵蚀效应,“级差地租 I”的损耗率(δ_1)和“级差地租 II”的损耗率的三种组合:(低,低)、(中,中)、(高,高)对家庭养老的影响也依次增强,表明土地流失会强化生育率波动对家庭养老的侵蚀效应。依赖土地生存的家庭被抑制生育后又失去了土地将比生育率下降的单独影响更大。

(五) 公共养老保险的修正作用模拟与差异讨论

本部分在“赡养与自养结合模式”下模拟公共养老保险对人口与土地侵蚀效应的修正作用,即在 $te=0.75$ 、 $fn=1.00$ 、 $\delta_1=0.90$ 、 $\delta_2=1.00$ 以及 $tp=0.20$ 的情形下,模拟“无公共养老保险的侵蚀效应收益占比”:NPEEPI 与“有公共养老保险的侵蚀效应收益占比”:YPEEPI。

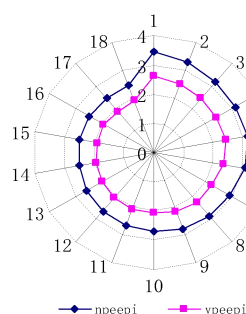


图 12 公共养老保险对人口与土地侵蚀效应的修正作用

图 12 的模拟结果显示,有公共养老保险的侵蚀效应收益占比要明显小于无公共养老保险的情形($YPEEPI < NPEEPI$),表明公共养老保险对子女和土地的养老功能存在替代作用,在丰富家庭收入结构的同时,提高对老人的保障能力,减轻人口、土地以及二者交互作用对家庭养老的侵蚀性影响。

九、结论与政策启示

家庭养老是中国数千年文明得以存续发展的社会保障机制,即使在进入以人工智能、大数据和互联网为标志的后工业时代,依然发挥着重要作用。人口和土地是家庭的核心资源,深受生育政策、发展战略、经济环境以及习俗观念的影响。随着城市化、工业化的推进以及人口老龄化问题的出现,生育率下降和土地流失给传统家庭养老模式带来了极大冲击。

本文首先运用 OLG 模型研究了生育率波动和土地流失对家庭养老资源的影响机制,然后利用经济与社会发展数据分析测度了人口与土地的侵蚀效应以及二者的交互作用,并得到一些直观发现和隐含推论。

研究发现:(1)在子女赡养能力和赡养意愿不变的前提下,生育率下降的结果不是增加子女的赡养负担就是降低老人的生活待遇;(2)在保障子女最低生活水平且经济条件允许又愿意赡养的前提下,同样会面对增加子女赡养负担和降低老年生活待遇的困惑;(3)子女赡养意愿和赡养

能力只是产生人口侵蚀效应的外生前置条件与中间传导变量，并非直接诱因，老人对子女的依赖以及经济独立能力不足才是根本原因。

城市化、工业化过程中土地流失会损害老年人的自力更生能力。失去土地承包经营权，家庭便失去了与土地有关的全部农业生产收益、固定资产租赁收益以及商业经营利润，意味着失去自谋生计的手段，这是土地流失危及家庭养老的关键所在。

土地收益与土地质量、地理位置和持续投资改良有关，可细分为“级差地租Ⅰ”和“级差地租Ⅱ”。级差地租的种类及收益水平和城市核心商业圈的距离有关，距离越近级差地租的构成越丰富、水平越高，距离越远级差地租的构成越单一、水平越低。近郊地块既能产生可观的“级差地租Ⅰ”，又能产生丰厚的“级差地租Ⅱ”。远郊地块则更多是“级差地租Ⅰ”，很少有甚至不产生“级差地租Ⅱ”。土地流失对近郊家庭的影响要比远郊大，这归因于二者在交通条件、配套设施以及获利机会上的巨大差异。

人口与土地对家庭养老的影响存在相互强化作用。首先，土地流失通过减少地租收益削弱子女的赡养能力，进而抑制对老人的转移支付，这是土地流失对人口侵蚀效应的强化。其次，现行土地承包经营制度让减少生育的家庭获得更少的土地，地租收益损失随之增加，子女赡养能力和老人自养能力被削弱，这是生育率波动对土地侵蚀效应的强化。

引入公共养老保险体系可减轻人口与土地以及二者交互作用的侵蚀性影响，原因有二：一是公共养老保险的统筹再分配功能可将局限于家庭内部的亲缘互助升级为全社会范围内的代际互助，生育率下降对单个家庭的养老冲击在整个保障体系的集成过程中被综合消化掉；二是公共养老保险体系能在农业、工业和服务业以及城乡之间对社会富余财力进行跨产业、跨地区统筹调配，有助于解决土地等资源向城市聚集转移过程中所产生的贫富分化及老年贫困问题。其背后的作用机制是公共养老保险体系用制度保障替代子女和土地的养老作用，提高了老人的经济独立能力，从根源上切断了人口与土地相互强化彼此侵蚀效应的机制和传导媒介。

鱼与熊掌不可兼得，人们在享受计划生育、城市化和工业化带来的发展成果的同时，也在承受着生育率下降、土地流失引发的诸如空槽家庭、留守老人以及老年贫困等社会阵痛。首先，生育率下降从总量层面减少了老人可获得的赡养支持，从人均层面增加了子女的人均养老负担。其次，土地流失从经济收益上降低了子女的赡养能力，从经济独立性上削弱了老人的自力更生能力。但修正生育率下降和土地流失所造成的负面影响，让老人过上体面生活应当作为建设现代物质文明、精神文明和政治文明的发展追求。

公共养老保险作为除人口、土地之外的第三种制度性养老资源，能丰富老人的生活来源和收入结构，可帮助他们获得更强的经济独立性和自力更生能力，减少对子女和土地的依赖。这得益于公共养老保险体系能在全社会范围内统筹调配资源，把生育率下降和土地流失引发的养老不确定性均摊分担给所有家庭，借助群体性互助和互保降低了单个家庭的养老风险。

如能从土地出让金、房产交易税、工商税以及国企赢利中拿出一部分作为补贴家庭养老的财政专项资金（Lin，2008），为少子化及土地流失家庭提供公共养老保障服务，我们将在解决生育率波动和土地流失引发的老年贫困问题上取得制度性突破，这也是对积极响应计划生育，为城市化、工业化作出牺牲的家庭的人性关怀和社会反哺。

为保障老年物质生活和精神文化需求，根据经济与社会的发展需要，我们可适时放宽生育限制，鼓励有条件的家庭自主生育，积极挖掘家庭内部养老潜力；我们应当深刻领会习近平总书记的“两山精神”，正确处理经济发展和环境资源保护的关系，牢牢守住18亿亩耕地红线，为国家安全、社会发展和老年幸福把好粮食关。我们应充分动员社会力量，积极发挥社区、街道、公益组织、商业保险以及孝道文化的辅助支撑作用。

参考文献

- 陈华帅、曾毅, 2013: 《“新农保”使谁受益: 老人还是子女? 》, 《经济研究》第 8 期, 第 55-67 页。
- 程永宏, 2005: 《现收现付制与人口老龄化关系定量分析》, 《经济研究》第 3 期, 第 57-68 页。
- 大卫·李嘉图, 2013: 《政治经济学及赋税原理》, 华夏出版社。
- 代明、丁宁、覃成林等, 2010: 《基于马克思级差地租理论的流域经济梯度差异分析》, 《马克思主义研究》第 12 期, 第 65-74 页。
- 戴稳胜, 2015: 《农村城镇化进程中解决农村养老问题研究》, 《管理世界》第 9 期, 第 174-175 页。
- 丁建定, 2013: 《居家养老服务: 认识误区, 理性原则及完善对策》, 《中国人民大学学报》第 2 期, 第 20-26 页。
- 丁志宏, 2014: 《我国农村中年独生子女父母养老意愿研究》, 《人口研究》第 4 期, 第 101-111 页。
- 杜鹏、孙鹃娟、张文娟等, 2016: 《中国老年人的养老需求及家庭和社会养老资源现状——基于 2014 年中国老年社会追踪调查的分析》, 《人口研究》第 6 期, 第 49-61 页。
- 范国斌、于翠婷、鲁万波, 2018: 《养老模式及其不平等对农村老年人健康的影响分析》, 《农业技术经济》第 1 期, 第 84-97 页。
- 方珂, 2018: 《互助与津贴: 中国农村养老问题的特殊性及其对策研究 ——基于 CLASS(2014) 的分析》, 《社会保障研究》第 1 期, 第 29-35 页。
- 封进, 2004: 《中国养老保险体系改革的福利经济学分析》, 《经济研究》第 2 期, 第 55-63 页。
- 高建新、李树茁, 2012: 《农村家庭子女养老行为的示范作用研究》, 《人口学刊》第 1 期, 第 32-43 页。
- 郭凯明、龚六堂, 2012: 《社会保障、家庭养老与经济增长》, 《金融研究》第 1 期, 第 78-90 页。
- 郭庆旺、贾俊雪、赵志耘, 2007: 《中国传统文化信念、人力资本积累与家庭养老保障机制》, 《经济研究》第 8 期, 第 58-72 页。
- 郭志刚、张恺悌, 1996: 《对子女数在老年人家庭供养中作用的再检验: 兼评老年经济供给“填补”理论》, 《人口研究》第 2 期, 第 7-15 页。
- 贺雪峰、魏华伟, 2010: 《土地问题的六个常识》, 《社会科学战线》第 2 期, 第 195-198 页。
- 季鹏, 2015: 《农村居民家庭经营纯收入现状及影响因素分析》, 《青岛农业大学学报(社会科学版)》第 2 期, 第 19-24 页。
- 焦娜, 2016: 《社会养老保险会改变我国农村家庭的代际支持吗? 》, 《人口研究》第 4 期, 第 88-102 页。
- 卡尔·马克思, 2018: 《资本论第三卷》, 人民出版社。
- 马光荣、周广肃, 2014: 《新型农村养老保险对家庭储蓄的影响: 基于 CFPS 数据的研究》, 《经济研究》第 11 期, 第 116-129 页。
- 李永萍, 2015: 《“养儿防老”还是“以地养老”: 传统家庭养老模式分析》, 《华南农业大学学报(社会科学版)》第 2 期, 第 103-112 页。

刘永平、陆铭, 2008: 《放松计划生育政策将如何影响经济增长——基于家庭养老视角的理论分析》, 《经济学(季刊)》第4期, 第1271-1300页。

刘子兰, 2003: 《中国农村养老保险制度反思与重构》, 《管理世界》第8期, 第46-56页。

龙方, 2007: 《论农村家庭养老模式的完善》, 《农村经济》第5期, 第3-6页。

罗必良, 2013: 《农地保障和退出条件下的制度变革: 福利功能让渡财产功能》, 《改革》第1期, 第66-75页。

罗芳、彭代彦, 2007: 《子女外出务工对农村“空巢”家庭养老影响的实证分析》, 《中国农村经济》第6期, 第21-27页。

吕光桦、寇国明, 2010: 《我国社会保险政府补助经济机制研究——代际家庭公共品供给模型的扩展分析及实证》, 《财经研究》第9期, 第59-68页。

马忠东、周国伟, 2011: 《市场转型下的老年供养研究》, 《人口研究》第3期, 第17-28页。

庞丽华、Rozelle S.、Brau A., 2003: 《中国农村老人的劳动供给研究》, 《经济学(季刊)》第2期, 第721-730页。

石宏伟、朱研, 2008: 《我国农村家庭养老面临的问题及对策》, 《农业经济》第7期, 第53-55页。

石智雷, 2015: 《多子未必多福: 生育决策、家庭养老与农村老年人生活质量》, 《社会学研究》第5期, 第189-215页。

沈兰、高忠文, 2007: 《“土地换保障”的两种养老保险模式研究》, 《农村经济》第5期, 第73-75期。

宋健, 2013: 《“四二一”结构家庭的养老能力与养老风险——兼论家庭安全与和谐社会构建》, 《中国人民大学学报》第5期, 第94-102页。

孙涛、黄少安, 2010: 《非正规制度影响下中国居民储蓄、消费和代际支持的实证研究——兼论儒家文化背景下养老制度安排的选择》, 《经济研究》增1期, 第51-61页。

陶然、徐志刚, 2005: 《城市化、农地制度与迁移人口社会保: 一个转轨中发展的大国视角与政策选择》, 《经济研究》第12期, 第45-56页。

田北海、王彩云, 2014: 《城乡老年人社会养老服务需求特征及其影响因素——基于对家庭养老替代机制的分析》, 《中国农村观察》第4期, 第2-17页。

王来华、约瑟夫、施耐德, 2000: 《论老年人家庭照顾的类型和照顾中的家庭关系》, 《社会学研究》第4期, 第27-41页。

王瑞华, 2010: 《家庭养老、机构养老与社区养老的比较分析》, 《重庆工商大学学报: 社会科学版》第4期, 第68-73页。

王素素、孙涛, 2018: 《璋瓦皆喜 喜意各表——生儿与育女的家庭养老差异研究》, 《南方经济》第1期, 第85-99页。

王天宇、彭晓博, 2015: 《社会保障对生育意愿的影响: 来自新型农村合作医疗的证据》, 《经济研究》第2期, 第103-117页。

王晓军、米海杰, 2013: 《养老金支付缺口: 口径、方法与测算分析》, 《数量经济技术经济研究》第10期, 第49-62页。

伍海霞, 2015: 《啃老还是养老? 亲子同居家庭中的代际支持研究——基于七省区调查数据的分析》, 《社会科学》第11期, 第82-90页。

伍海霞, 2016: 《中国农村网络家庭中养老支持的趋势与变迁——来自七省调查的发现》, 《中

国农业大学学报：社会科学版》第1期，第118-125页。

吴雨、杨超、尹志超，2017：《金融知识、养老计划与家庭保险决策》，《经济学动态》第12期，第86-98页。

熊跃根，1998：《成年子女对照顾老人的看法：焦点小组访问的定性资料分析》，《社会学研究》第5期，第72-83页。

徐翔，2017：《人口老龄化背景下的长期经济增长潜力研究》，《金融研究》第6期，第17-32页。

徐志刚、宁可、钟甫宁等，2018：《新农保与农地转出：制度性养老能替代土地养老吗？——基于家庭人口结构和流动性约束的视角》，《管理世界》第5期，第86-97页。

杨继瑞、薛晓，2015：《社区居家养老的社会协同机制探讨》，《经济理论与经济管理》第6期，第106-112页。

姚远，2000：《血亲价值论：对中国家庭养老机制的理论探讨》，《中国人口科学》第6期，第29-35页。

于长永、代志明、马瑞丽，2017：《现实与预期：农村家庭养老弱化的实证分析》，《中国农村观察》第2期，第54-67页。

张波，2018：《中国谁来养老？——基于中国人养老责任认知及其影响因素分析》，《华中农业大学学报（社会科学版）》第4期，第99-109页。

张川川、陈斌开，2014：《“社会养老”能否替代“家庭养老”？——来自中国新型农村社会养老保险的证据》，《经济研究》第11期，第102-115页。

张俊良、俞德怡，2002：《中国农村家庭养老方式变动趋势研究》，《农村经济》第12期，第19-21页。

张骐、李廷豪，2015：《家庭养老财务转移代际回报研究》，《人口与经济》第2期，第98-107页。

张苏、王婕，2015：《养老保险、孝养伦理与家庭福利代际帕累托改进》，《经济研究》第10期，第147-162页。

张文娟、李树苗，2004：《劳动力外流对农村家庭养老的影响分析》，《中国软科学》第8期，第34-39页。

郑军，2012：《中国农村养老保障制度中政府责任的理论框架：基于制度文化的视角》，《经济理论与经济管理》第10期，第99-107页。

周立群、张红星，2010：《从农地到市地：地租性质、来源及演变——城市地租的性质与定价的政治经济学思考》，《经济学家》第12期，第79-87页。

周莹、梁鸿，2006：《中国农村传统家庭养老保障模式不可持续性研究》，《经济体制改革》第5期，第107-110页。

Aboderin, I. , 2004, “Decline in material family support for older people in urban ghana, africa: understanding processes and causes of change”, *Journals of Gerontology*, 59(3), S128-S137.

Angrisani, M. and Palo. C. D. , 2012, “An extension of aaron's sustainable rate of return to partially funded pension systems”, *International Journal of Sustainable Economy*, 4(3), 213-233.

Auerbach, A. J. and Lee, R. , 2011, “Welfare and generational equity in sustainable unfunded pension systems”, *Journal of Public Economics*, 95(1-2), 16-27.

Auty, R.M., 1993, *Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis*, Routledge Press.

Becker, G. S. , 1974, “A Theory of Social Interactions”, *Journal of Political Economy*, 82(6), 1063-1093.

Becker, G. S. and Murphy, K. M. , 1988, “The Family and the State” , *Journal of Law and Economics*, 31(1), 1-18.

Berg and Den, R. V. , 2000, “Differential rent in the 1760s: two neglected french contributions” , *The European Journal of the History of Economic Thought*, 7(2), 181-207.

Chang, L. and Basnyat, I. , 2016, “Exploring family support for older chinese singaporean women in a confucian society” , *Health Communication*, 32(5), 1-9.

Diamond, P. A. , 1965, “National debt in a neoclassical growth model”, *The American Economic Review*, 55(5), 1126-1150.

Felderer, B. , 1992, “Does a public pension system reduce savings rates and birth rates?” , *Journal of Institutional & Theoretical Economics*, 148(2), 314-325.

Giith, W., Offerma O. and Potter, J., et al., 2002, “Are Family Transfers Crowded Out by Public Transfers? ”, *Scandinavian Journal of Economics*, 104(4), 587-604.

Hange, U. , 2000, “Unfunded public pension systems in the presence of perfect household mobility” , *Finanzarchiv Public Finance Analysis*, 57(1), 77-88.

Il'Demenov, V., 1980, “Differential rent under socialism” , *Problems of Economic Transition*, 23(6), 76-89.

Kodner, D. L. , 2006, “Whole - system approaches to health and social care partnerships for the frail elderly: an exploration of North American models and lessons”, *Health & social care in the community*, 14(5), 384-390.

Lin, S. , 2008, “Forced savings, social safety net, and family support: a new old-age security system for china” , *Chinese Economy*, 41(6), 10-44.

Orlikovskaia, L. , 1975, “Differential rent and forms of its realization in collective farm production” , *Problems of Economic Transition*, 18(7), 43-60.

Ruggles, S. and Heggeness, M., 2008, “Intergenerational Coresidence in Developing Countries”, *Population & Development Review*, 34(2), 253-281.

Samuelson, P. A. , 1958, “An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money”, *Journal of Political Economy*, 66(6), 467-482.

Spritze, G. and Logan, J. R. , 1992, “Helping as a component of parent-adult child relations” , *Research on Aging*, 14(3), 291-312.

Stark, O. , 1993, “Nonmarket transfers and altruism”, *European Economic Review*, 37(7), 1413-1424.

Tu, J. C. , Liang, J. and Li, S. , 1989, “Mortality decline and chinese family structure implications for old age support” , *Journal of Gerontology*, 14(2), 159-160.

Verbrugge, R. , Dorfman, A. and Johnson, W. , et al. , 2017, “Determinants of differential rent changes: mean reversion versus the usual suspects” , *Real Estate Economics*, 45(3), 591-627.

Wätzold, F. and Drechsler, M. , 2005, “Spatially uniform versus, spatially heterogeneous compensation payments for biodiversity-enhancing land-use measures” , *Environmental & Resource Economics*, 31(1), 73-93.

Wang, X. , Weaver, N. and You, J. , 2013, “The social security function of agriculture in china” , *Journal of International Development*, 25(1), 1-10.

Wolf, D. A. and Ballal, S. S. , 2006, "Family support for older people in an era of demographic change and policy constraints" , *Ageing and Society*, 26(05), 693-706.

Xu, Y. , 2001, "Family support for old people in rural china" , *Social Policy & Administration*, 35(3), 307-320.

Yang, Y. F. , 2012, "Basic land security and livelihood: a study of compensation and social security policy for land-expropriated peasants in china" , *Public Administration and Development*, 32(4-5), 385-401.

Zhou, Y. , Liu, L. and Yang, Y. , et al. , 2012, "Quantitative Analysis of and Discussion on Social Security Price of Farmland in Land Requisition Price" , *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 392, 444-450.

The Erosion Effect of the Fertility Fluctuation and Soil Erosion on Elderly Supporting of Suburban Families

Tieding Zou

(School of Economics, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou, China 310018)

Summary: This paper used an OLG model to study the action mechanism of fertility fluctuation and soil erosion on family supporting. And then to analyze the erosion effect of population and land with economic and social development data. Some interesting facts and implicit deductions were obtained.

The findings as follows: (1) Keeping support ability and willingness stable, as the result of fertility decline, either to increase the burden of children, or to reduce the treatment of old; (2) Under the condition of children have ability and willing to support, also need to meet the same problem; (3) The willingness and ability to support by children just was the exogenous precondition, the fundamental cause lies in the independence ability of old.

In the urbanization and industrialization process, Soil erosion seriously damaged the old's ability of living independence. The reason why soil erosion have an effect on family supporting was that after the contractual right of land was repossessed, the family will lose all the agricultural reward, rent and commercial profit which related to land. Losing land means losing means of subsistence, which was the key point that endangers family supporting.

Due to the differences in land quality, location and investment, the differential rent can be divided into "differential rent I" and "differential rent II". The land rent that related to the distance to core area of urban. The closer the land, the richer the rent. Suburb land can produce not only considerable "differential rent I", but also abundant "differential rent II". Outskirts land just produces "differential rent I", few or even no "differential rent II" produced. The effect of soil erosion on suburban families is more than that outskirts. The reason is the difference in traffic conditions, supporting facilities and business environment.

The effect of population and land on family supporting mutually reinforcement was reviewed. Firstly, soil erosion weakens the children's ability to raise parents, then fewer the transfer payment to old, which was the soil erosion intensified the effect of aging on family. Secondly, for the current contractual right of land, the family with fewer children has less land, and got few rent, then the supporting ability of children

will be weakened, we call this as aging intensified the effect of soil erosion on family supporting.

Public pension can minimize the impact of population and land on family supporting, there were two primary reasons: one is the redistribution function of public pension can upgrade family cooperation to social level, the impact of fertility falls can be significantly reduced. Second, the public pension can reallocation of social surplus cross-industry and cross-regional, so as to reduce the gap between rich and poor, it is good for improving the supporting ability to old, which was the main reason why public pension is efficient.

We can't have it both ways. The crisis of family supporting caused by fertility falls and soil erosion in the process of urbanization and industrialization. The fertility falls will reduce the available supporting resource to old, as increase supporting burden of children. Soil erosion will reduce the children's ability to support, and weaken the old's independence ability. To guarantee basic livings of old, which was the requirement of material civilization, spiritual civilization and political civilization.

As the third supporting resource besides population and land, public pension can enrich the income structure of old, help them improve independence ability. The mechanism behind this was that the public pension can reallocate resources throughout the whole society, share the risk of a single family among all families. Drawing some money from land auction, property tax, business tax and business profits as pension subsidies, to help the families which suffer from the impact of aging and soil erosion, was the social compensation to the contributor in the process of urbanization and industrialization.

At the same time, according to economic developments, fertility restriction can be relaxed to encourage families to breed freely, and dig the capacity of population resource adequately. We should fully understand "two mountains spirit" of chair Xi Jinping, properly handling the relationship between economic development and resource utilization, and pay more attention to land protection. In addition, we should arouse the enthusiasm of social forces adequately.

Keywords: Pension; Family Supporting ; Fertility Fluctuation; Soil Erosion; Aging

JEL Classification: H31, J13, O18, Q15